



2019-2020

Desarrollo de un programa de entrenamiento en tenis con sujetos de iniciación aplicando el uso de TICs



Tutor académico: Víctor Manuel Soto Hermoso

Tutor profesional: Emilio José Ruíz Malagón



FACULTAD DE
CIENCIAS DEL DEPORTE
Universidad de Granada

Santiago Castro Infantes

2019-2020

Índice

1.	Análisis de la situación real actual	3
1.1.	Definición de la población objetivo	3
1.2.	Ámbito de la evaluación.....	4
1.3.	Evaluación Inicial, metodología e indicadores	4
1.4.	Descripción de la situación real actual y reflexión	11
2.	Fundamentación	15
2.1.	Detección de la necesidad, posibilidad de mejora, innovación o cambio en el trabajo con la población, vinculada a la evaluación previa	15
2.2.	Análisis del entorno.....	16
2.2.1.	Análisis DAFO	17
2.2.2.	Personas, entidades u organizaciones que pueden contribuir favorablemente a su desarrollo o presentar dificultades añadidas.....	18
2.2.3.	Riesgos sobre la salud de los deportistas y su bienestar.	19
3.	Estrategia.....	21
3.1.	Objetivos de la planificación	21
3.2.	Proyecto.....	22
3.2.1.	Definición del proyecto	22
3.2.2.	Justificación argumentada científicamente	22
3.2.3.	Programa de intervención	24
3.2.3.1.	Procedimiento	24
3.2.3.2.	Recursos personales	24
3.2.3.3.	Recursos tecnológicos	25
3.2.3.4.	Instalaciones	28
3.2.3.5.	Materiales.....	30
3.2.3.6.	Temporalización.....	31
3.2.3.7.	Actividades o tareas a realizar	43
4.	Evaluación.....	44
4.1.	Evaluación continua	44
4.2.	Evaluación final.....	47
4.3.	Indicadores de logro	48
5.	Desempeño y desarrollo profesional	49
5.1.	Motivación, experiencia, competencias y carencias / necesidades.....	49
5.2.	Objetivos de aprendizaje y planes de acción	50
5.3.	Continuidad del proyecto y valores añadidos	51
6.	Bibliografía	52
7.	Anexos	55

1. Análisis de la situación real actual

1.1. Definición de la población objetivo

Esta programación va dirigida a jugadores de tenis de iniciación, es decir, jugadores que no tengan conocimientos previos o que simplemente han tenido un ligero contacto con el tenis. El objetivo es introducir los conceptos básicos del tenis y mejorar sus prestaciones en pista. En concreto, debido a que es una programación real, los niños a los que va dirigido este trabajo son los niños del “Talent Project”. Esta es una escuela enfocada a desarrollar el talento de forma integral, incluyendo talleres de robótica, realidad virtual, ajedrez, natación, esquí, multideporte y tenis, cuyo responsable y coordinador es Víctor Manuel Soto Hermoso, que además es el investigador principal de este proyecto y catedrático del departamento de educación física y deportiva de la facultad de ciencias de la actividad física y del deporte.

Este grupo son niños con una edad comprendida entre 8-13 años, cuyos padres han elegido este nuevo enfoque de aprendizaje de un deporte y que tienen como características generales entre ellos que son niños de Granada, que han crecido en la ciudad y que aún siendo pequeños, ya se aprecia el manejo que tienen de las nuevas tecnologías y el interés que éstas les suscitan, de manera que presentan las singularidades para poder desarrollar al máximo una programación de este estilo.

Es por ello por lo que en este trabajo vamos a destacar la ventaja que supone usar las tecnologías portables en un programa de entrenamiento para el análisis del rendimiento del deportista. Estas tecnologías funcionan también como un medio que facilita el aprendizaje, ayuda al entrenador y al jugador y fomenta la motivación. Usaremos la práctica del tenis como medio para desarrollar la multidisciplinariedad en el deporte, desarrollando las capacidades técnicas, así como mejorar en las capacidades psicomotrices, en las habilidades socio-afectivas y en definitiva en el desarrollo integral de los deportistas (García et al., 2009).

Al mismo tiempo que queremos mejorar el rendimiento, tendremos que tener presente la salud del deportista. Por ello intentaremos que el programa ayude a crear el equilibrio muscular y la estabilidad necesaria, así como suficiente coordinación en la musculatura central para conseguir movimientos eficientes y patrones de movimientos equilibrados además de reducir la tensión y el sobreuso de musculatura y articulaciones para minimizar el riesgo de lesión (García et al., 2009).

1.2. Ámbito de la evaluación

Una singularidad del presente trabajo es que no es una programación teórica, es una programación llevada a cabo durante el curso 2019-2020. El programa se ha podido llevar a cabo gracias a que este trabajo está muy vinculado a las prácticas externas del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en colaboración con el grupo CTS-545 HUMAN LAB. El investigador principal de este grupo es Víctor Manuel Soto Hermoso, y los demás miembros del grupo son los doctorandos Emilio José Ruíz Malagón, Alejandro Molina Molina y Gabriel Delgado García además de los técnicos de laboratorio José María Chicano Gutiérrez y Jesús Sánchez Hernández. Entre todos forman un grupo multidisciplinar donde encontramos una línea de investigación llamada e-RAQUET liderada por Gabriel Delgado García y Emilio José Ruíz Malagón sobre biomecánica aplicada a los deportes de raqueta.

El protocolo de entrenamiento y la evaluación de los sujetos se lleva a cabo utilizando las herramientas y materiales disponibles en el complejo iMUDS.



Figura 1: Instituto Mixto Universitario de Deporte y Salud

En el iMUDS podemos encontrarnos con investigación de vanguardia en las áreas de Biomecánica, Biomedicina, rendimiento, psicosocial y nuevas tecnologías.

1.3. Evaluación Inicial, metodología e indicadores

El tenis es uno de los deportes más practicados a nivel mundial, y el primero de los considerados deportes de raqueta en España (García-Ferrando y Llopis-Goig, 2011). El tenis se presenta, además, como un deporte para todos. Muchos son los niños y niñas que acuden a escuelas de iniciación de este deporte y también son gran cantidad de jóvenes y adultos los que asisten a clases para aprender tenis o perfeccionar su juego. (Nieblas y Molina, 2016).

Los manuales de enseñanza del tenis siguen priorizando los fundamentos técnicos (Bollettieri, 2001; USTA, 2004; White, 2007; Van Daalen, 2011). El método de enseñanza seguido se ha caracterizado por la instrucción directa de los monitores y

entrenadores, y la reproducción de los modelos técnicos de los diferentes golpes de la pelota con la raqueta a través de su repetición continuada (Unierzinski y Crespo, 2007).

Sin embargo, en la enseñanza del deporte, desde la década de 1980, han ido apareciendo propuestas pedagógicas que ponen su foco de atención sobre otros aspectos del deporte relacionados con la toma de decisiones, que tienen que ver con el análisis de sus aspectos contextuales (Thorpe y Bunker, 1986; Read, 1988) o con su análisis estructural y funcional (Parlebas, 2001).

Se debe tener en cuenta que el tenis es un deporte “abierto” en el que el jugador debe aprender a leer la situación (percepción), elegir la mejor respuesta (decisión), realizar la técnica apropiada (ejecución) y observar el resultado (comprobación) (Elderton, 2009). Es por esto que el proceso de iniciación no debe limitarse a enseñar exclusivamente la técnica de los golpes, si no que la técnica debe de ir acompañada del propio proceso del conocimiento del juego, de la táctica, de aprender a jugar al tenis con todo lo que implica (Elderton, 2009). Por lo tanto, será necesario diseñar situaciones de práctica globales que integren el máximo número de contenidos posibles (técnico-tácticos, cognitivos, físicos, afectivo-sociales), con el fin de lograr una mayor implicación cognitiva del alumno que favorezca la transferencia del aprendizaje al contexto real de competición (Contreras et al., 2007).

Teniendo en cuenta todo esto, es importante para nosotros como entrenadores conocer lo mejor posible a nuestros alumnos para que contemos con la mayor información posible para desarrollar correctamente un protocolo de entrenamiento. Por consiguiente, será interesante utilizar diferentes recursos para obtener esa información. Entre ellos, usaremos el famoso cuestionario POMS (Profile of Mood States) para evaluar el estado de ánimo, que sabemos que guarda una relación con el rendimiento deportivo. Se han propuesto muchas versiones desde que apareció en su formato original de 65 ítems (Nair, Lorr y Droppleman, 1971). El que nosotros usaremos es la adaptación al español compuesta por 63 ítems, valorados mediante un formato tipo Likert, con 5 alternativas de respuesta. De él es posible obtener un índice general de alteración del estado de ánimo y siete medidas parciales, denominadas genéricamente: tensión, depresión (estado deprimido), cólera, vigor, fatiga, confusión y amistad. (Arce et al., 2000)

Estado Tensión (8 ítems)	Ítems 2. Tenso 10. Agitado 16. Con los nervios de punta 21. Relajado (-) 24. Intranquilo 25. Inquieto 32. Nervioso 39. Ansioso	Estado Vigor (8 ítems)	Ítems 7. Animado 15. Activo 19. Enérgico 36. Alegre 49. Aleta 54. Lleno de energía 58. Libre de preocupaciones 61. Vigoroso
Depresión (14 ítems)	Ítems 5. Infeliz 9. Arrepentido por cosas hechas 14. Triste 18. Melancólico 20. Desesperanzado 30. Desanimado 33. Solo 34. Desdichado 42. Abatido 43. Desesperado 46. Desvalido 56. Inútil 59. Aterrorizado 60. Culpable	Fatiga (7 ítems) Confusión (7 ítems)	4. Rendido 11. Desatento 27. Fatigado 38. Exhausto 44. Débil 47. Cansado 63. Agotado 8. Confundido 26. Incapaz de concentrarme 35. Aturdido 48. Desorientado 52. Eficiente (-) 57. Olvidadizo 62. Indeciso
Cólera (12 ítems)	Ítems 3. Enfadado 12. Malhumorado 17. Irritable 22. Rencoroso 29. Molesto 31. Resentido 37. Con rabia 40. Agresivo 45. Rebelde 50. Enfadado 51. Furioso 55. De mal genio	Amistad (7 ítems)	1. Amistoso 6. Sensato 13. Considerado (con los demás) 23. Comprensivo 28. Servicial 41. Amable 53. Confiado

Figura 2. Composición del cuestionario utilizado con 63 ítems (Arce, Andrade y Seaone, 2000)

En la *figura 2* se muestran los ítems agrupados en diferentes dimensiones relacionadas con diferentes categorías del estado anímico. Por lo tanto, nuestros alumnos responderán a este cuestionario para que podamos hacernos una idea previa del perfil de cada uno de ellos en las distintas dimensiones. Se les explicará cómo rellenarlo correctamente y se obtendrán las correspondientes puntuaciones. Los alumnos rellenarán este cuestionario al comienzo del programa de entrenamiento y tras su finalización. (Véase más tarde)

Los alumnos también deberán cumplimentar una hoja de registro donde se les pedirá información relativa a datos antropométricos y algunas cuestiones relacionadas con su desarrollo deportivo y personal.

HOJA DE REGISTRO DEL JUGADOR.		
DATOS INICIALES		
Nombre:	Altura:	Peso:
Diestro o Zurdo:	Modelo de raqueta:	Foto del jugador:
Experiencia previa en tenis u otros deportes:	Aficiones:	Padre/Madre/familiar que practique deporte

Figura 3. Hoja de registro del jugador

Un alto nivel de condición física durante la infancia y la adolescencia se asocia con resultados más favorables en aspectos relacionados con la salud, como el presente y futuro riesgo de obesidad, de enfermedad cardiovascular, salud esquelética y salud mental, por lo que impera la necesidad de incluir pruebas de aptitud física en sistemas de monitoreo de salud y/o educación (Ortega et al, 2011).

En el proceso de evaluación, por tanto, también convendría obtener información de la manera más objetiva acerca de la condición física de nuestros jugadores. En la literatura encontramos que ésta se puede medir mediante test de laboratorio y test de campo. Los test de laboratorio tienen la ventaja de que se realizan bajo unas condiciones muy controladas, sin embargo, su uso es limitado cuando se quiere evaluar la condición física en el contexto escolar/formativo así como en estudios epidemiológicos. Los test de campo son una buena alternativa a los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos (Ruiz, 2011). Además se puede evaluar a un gran número de niños de forma simultánea.

Es por esto que en nuestra programación vamos a utilizar la batería de test ALPHA-Fitness, ya que conlleva un proceso de amplia revisión de la literatura en lo referente a evaluación de la condición física y nos presenta las mejores herramientas y test

disponibles para nuestro contexto, además que no supone un problema en cuanto a tiempo y recursos para evaluar a nuestros jugadores.

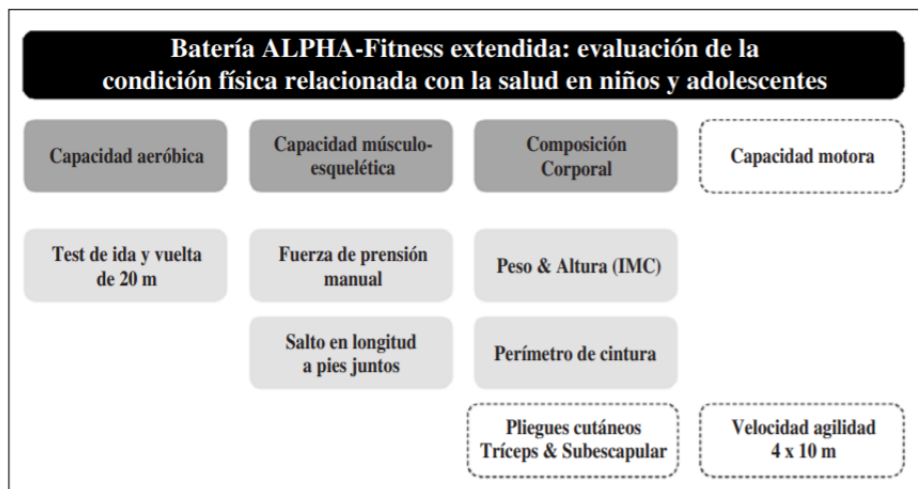


Figura 4. Batería ALPHA-FITNESS extendida (Ruiz, 2011)

De esta forma registraremos los datos de nuestros alumnos en cada test y entonces tendremos una amplia información previa de cada uno de nuestros jugadores y tendremos más herramientas para realizar un programa de entrenamiento con el mayor rigor posible y tratando de que se traduzca en la mayor mejoría posible para nuestros alumnos. Realizaremos la batería al comienzo y al finalizar el protocolo de entrenamiento (véase más tarde). En la parte de anexos podemos encontrar el protocolo de cada prueba, una descripción sobre cómo se ha de realizar y lo que medimos específicamente.

A continuación se muestra el ejemplo de hoja de registro propuesto por Ruiz et al (2011) en el manual de instrucciones de la batería y que nosotros vamos a adaptar para usar con nuestros alumnos:



Batería ALPHA-Fitness: Evaluación de la Condición Física Relacionada con la Salud en Niños y Adolescentes

Medidas			
Nombre: _____		Sexo: V / M	F. Nacimiento: _____
Estadio de Tanner			
Desarrollo mamario	<input type="text"/>	Distribución del vello	<input type="text"/>
Desarrollo del pene y escroto	<input type="text"/>	Distribución del vello	<input type="text"/>
Composición corporal			
Peso (kg)	<input type="text"/>	Peso (kg)	<input type="text"/>
Estatura (cm)	<input type="text"/>	Estatura (cm)	<input type="text"/>
Perímetro de la cintura (cm)	<input type="text"/>	Perímetro de la cintura (cm)	<input type="text"/>
Pliegue del tríceps (mm)	<input type="text"/>	Pliegue del tríceps (mm)	<input type="text"/>
Pliegue sub-escapular (mm)	<input type="text"/>	Pliegue sub-escapular (mm)	<input type="text"/>
Capacidad músculo-esquelética			
Prensión manual – mano derecha (kg)	<input type="text"/>	Prensión manual – mano derecha (kg)	<input type="text"/>
Prensión manual – mano izquierda (kg)	<input type="text"/>	Prensión manual – mano izquierda (kg)	<input type="text"/>
Salto de longitud (cm)	<input type="text"/>	Salto de longitud (cm)	<input type="text"/>
Capacidad motora			
Test de 4x10 m (seg)	<input type="text"/>	Test de 4x10 m (seg)	<input type="text"/>
Capacidad aeróbica			
Test de 20 m (estadio)	<input type="text"/>		
Notas: (e.g. razones de exclusión, problemas durante la realización de los test)			
Nombre del evaluador: _____		Fecha: _____	

Figura 5. Hoja de registro propuesta en el manual de instrucciones de la batería Alpha Fitness (Ruiz et al, 2011)

EVALUACIÓN INICIAL BATERÍA ALPHA FITNESS							
Nombre del sujeto:	Test de ida y vuelta 20m (estadios)	Prensión manual izq/der(kg)		Salto en longitud a pies juntos (cm)	IMC (kg/m2)	Perímetro de cintura (cm)	4x10 (s)
EVALUACIÓN FINAL BATERÍA ALPHA FITNESS							

Figura 6. Adaptación de la hoja de registro de la batería Alpha Fitness

En la siguiente figura se muestran los valores de referencia en España para que una vez realizados los test sepamos interpretar con rigor los resultados:

Índice de Masa Corporal (peso en kg / estatura en m ²)						Perímetro de la cintura (cm)					
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Chicos						Chicos					
13 y	≤ 16,7	16,8 - 18,0	18,1 - 22,2	22,3 - 25,7	≥ 25,8	13 y	≤ 62	63 - 66	67 - 78	79 - 87	≥ 88
14 y	≤ 17,5	17,6 - 19,0	19,1 - 23,3	23,4 - 26,5	≥ 26,6	14 y	≤ 65	66 - 69	70 - 80	81 - 88	≥ 89
15 y	≤ 17,9	18,1 - 19,5	19,6 - 23,8	23,9 - 26,7	≥ 26,8	15 y	≤ 67	67 - 71	72 - 81	82 - 89	≥ 90
16 y	≤ 18,0	18,1 - 19,6	19,7 - 23,7	23,8 - 26,4	≥ 26,5	16 y	≤ 67	68 - 71	72 - 81	82 - 88	≥ 88
17 y	≤ 19,0	19,1 - 20,5	20,6 - 24,6	24,7 - 27,5	≥ 27,6	17 y	≤ 70	71 - 73	74 - 83	84 - 91	≥ 92
Chicas						Chicas					
13 y	≤ 17,5	17,6 - 19,0	19,1 - 23,2	23,3 - 26,4	≥ 26,5	13 y	≤ 61	62 - 65	66 - 75	76 - 83	≥ 84
14 y	≤ 17,6	17,7 - 18,9	19,0 - 22,8	22,9 - 25,6	≥ 25,7	14 y	≤ 61	62 - 64	65 - 73	74 - 80	≥ 81
15 y	≤ 18,1	18,2 - 19,4	19,5 - 23,0	23,1 - 25,6	≥ 25,7	15 y	≤ 63	64 - 66	67 - 75	76 - 81	≥ 82
16 y	≤ 18,3	18,4 - 19,6	19,7 - 23,1	23,2 - 25,8	≥ 25,9	16 y	≤ 63	64 - 66	67 - 75	76 - 81	≥ 82
17 y	≤ 18,2	18,3 - 19,5	19,6 - 23,2	23,2 - 25,8	≥ 25,9	17 y	≤ 62	63 - 65	66 - 74	75 - 80	≥ 81
Adaptado de Moreno et al. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. <i>Eur J Clin Nutr</i> 2006; 60: 191-196.						Adaptado de Moreno et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: the AVENA Study. <i>Int J Obes</i> 2007; 31: 1798-1805.					
Capacidad aeróbica: test de ida y vuelta de 20 metros (estadios)						Fuerza máxima del tren superior: fuerza de prensión manual (kg)					
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Chicos						Chicos					
13 y	≤ 3,0	3,5 - 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	≥ 8,0	13 y	≤ 21,4	21,5 - 24,7	24,8 - 27,8	27,9 - 31,8	≥ 31,9
14 y	≤ 3,5	4,0 - 5,5	6,0 - 6,5	7,0 - 8,5	≥ 9,0	14 y	≤ 26,3	26,4 - 30,4	30,5 - 34,0	34,1 - 38,5	≥ 38,6
15 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0	15 y	≤ 31,3	31,4 - 35,7	35,8 - 39,7	39,8 - 44,3	≥ 44,4
16 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0	16 y	≤ 35,9	36,0 - 40,0	40,1 - 43,7	43,8 - 48,1	≥ 48,2
17 y	≤ 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	8,0 - 9,0	≥ 9,5	17 y	≤ 39,9	40,0 - 43,5	43,6 - 46,7	46,8 - 50,6	≥ 50,7
Chicas						Chicas					
13 y	≤ 2,0	2,5 - 2,5	3,0 - 3,5	4,0 - 4,5	≥ 5,0	13 y	≤ 19,9	20,0 - 22,5	22,6 - 24,8	24,9 - 27,6	≥ 27,7
14 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	14 y	≤ 21,5	21,6 - 24,1	24,2 - 26,4	26,5 - 29,2	≥ 29,3
15 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	15 y	≤ 22,5	22,6 - 25,1	25,2 - 27,4	27,5 - 30,3	≥ 30,4
16 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	16 y	≤ 22,9	23,0 - 25,4	25,5 - 27,8	27,9 - 30,8	≥ 30,9
17 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5	17 y	≤ 23,9	24,0 - 26,4	26,5 - 28,9	29,0 - 32,1	≥ 32,2
Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. <i>Br J Sports Med</i> . 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].						Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. <i>Br J Sports Med</i> . 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].					
Fuerza explosiva del tren inferior: salto de longitud a pies juntos (cm)						Velocidad/agilidad: 4x10m (seg)					
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Chicos						Chicos					
13 y	≤ 135	136 - 152	153 - 167	168 - 184	≥ 185	13 y	≥ 13,0	12,3 - 12,9	11,8 - 12,2	11,2 - 11,7	≤ 11,1
14 y	≤ 151	152 - 169	170 - 183	184 - 200	≥ 201	14 y	≥ 12,6	11,9 - 12,5	11,4 - 11,8	10,9 - 11,3	≤ 10,8
15 y	≤ 165	166 - 182	183 - 196	197 - 212	≥ 213	15 y	≥ 12,1	11,5 - 12,0	11,0 - 11,4	10,5 - 10,9	≤ 10,4
16 y	≤ 175	176 - 192	193 - 206	207 - 221	≥ 222	16 y	≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
17 y	≤ 184	185 - 201	202 - 215	216 - 229	≥ 230	17 y	≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
Chicas						Chicas					
13 y	≤ 118	119 - 133	134 - 147	148 - 163	≥ 164	13 y	≥ 13,9	13,1 - 13,8	12,5 - 13,0	11,9 - 12,4	≤ 11,8
14 y	≤ 121	122 - 137	138 - 151	152 - 167	≥ 168	14 y	≥ 13,8	13,0 - 13,7	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
15 y	≤ 123	124 - 138	139 - 151	152 - 167	≥ 168	15 y	≥ 13,7	13,0 - 13,6	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
16 y	≤ 126	127 - 141	142 - 154	155 - 169	≥ 170	16 y	≥ 13,6	12,9 - 13,5	12,3 - 12,8	11,7 - 12,2	≤ 11,6
17 y	≤ 129	130 - 144	145 - 157	158 - 172	≥ 173	17 y	≥ 13,5	12,9 - 13,4	12,4 - 12,8	11,8 - 12,3	≤ 11,7
Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. <i>Br J Sports Med</i> . 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].						Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. <i>Br J Sports Med</i> . 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].					

Figura 7. Valores de referencia en España en los test de la batería Alpha Fitness (Ortega et al, 2010)

Más tarde veremos cómo vamos a utilizar las tecnologías portables como un instrumento útil en la enseñanza del tenis, pues no debemos olvidarnos de que uno de los objetivos principales de este programa es aplicar las tecnologías portables en un protocolo de entrenamiento de tenis. Veremos como la información aportada por estos wearables puede servirnos como indicador de mejora o de aprendizaje en el proceso de evaluación, además que pensamos que el uso de estos recursos tecnológicos va a aportar innovación al programa en el desarrollo de las sesiones y una mayor motivación de los jugadores.

1.4. Descripción de la situación real actual y reflexión

La rápida integración de tecnologías de la información y comunicación (TICs) en distintos contextos sociales, ha ampliado las oportunidades de aprender más allá de las fronteras definidas durante años por los sistemas educativos tradicionales (Cerdá, López, Osses y Saiz, 2015). La incorporación de las TICs en el ámbito educativo, están aportando cambios significativos en los estudiantes. De esta forma, se afirma que los alumnos que utilizan estos recursos muestran un mayor conocimiento sobre el contenido a estudiar. El docente (o en este caso, el entrenador), con el uso de las tecnologías, aumenta sus posibilidades y capacidad para actuar, obteniendo recursos útiles para su desempeño profesional, además de resultar un instrumento motivador para el alumnado de la educación obligatoria (Ruíz-López, 2015). Los profesores de Educación Física tienen la posibilidad de utilizar las TICs para facilitar el aprendizaje. Éstas pueden utilizarse para mejorar la calidad del aprendizaje a través de elementos con cámaras digitales, vídeos, Apps para transmitir información, resultados fisiológicos y ejemplos de acciones motrices deportivas para desarrollar los contenidos de enseñanza (Collins, 2011).

Teniendo en cuenta todas estas ideas, el objetivo de esta programación es diseñar una planificación del entrenamiento que ayude a desarrollar e iniciar todas las habilidades necesarias en un tenista, y que además incluya en el proceso el uso de nuevas tecnologías. La combinación de un buen programa de entrenamiento de tenis junto con la incorporación de las nuevas tecnologías en el mismo es lo que supondrá una innovación y un cambio respecto a otros programas de entrenamiento y nos permitirá una mejoría de nuestros alumnos desde un nuevo enfoque.

Gracias a las herramientas disponibles en el iMUDS esto es posible ya que este centro cuenta con muchas tecnologías aplicables al tenis. Algunos de los recursos tecnológicos que se han ido usando a lo largo de los años y que aparecen en la bibliografía son:

- ✓ La eficacia de la máquina de lanzamiento de pelotas en la enseñanza de la técnica (Solley y Borders, 1965).

- ✓ El visionado de grabaciones de vídeo para complementar la formación del jugador (Miller y Gabbard, 1988).
- ✓ Otro tipo de estudios analizan el sistema de movimiento durante el entrenamiento a partir de la enseñanza asistida por ordenador. De este modo, Chen y Hung (2010) han desarrollado una captura de movimiento con el control remoto Wii (Wiimote), mediante la captura de la aceleración de las extremidades, para los ejercicios técnicos del tenis. Este método, es capaz de proporcionar un adecuado asesoramiento para la formación de la técnica del tenis.
- ✓ Nowak y Panfil (2012) utilizan el video-modelo para analizar partidos de tenis y desarrollar un método dirigido a identificar las jugadas utilizadas y desarrollar criterios que sirvan para evaluar habilidades para ganar puntos.
- ✓ También encontramos estudios que utilizan sistemas tecnológicos para proporcionar información del rendimiento a los tenistas (Song, Xu, Fong, Chin, Chua y Huang, 2012; Connaghan, Moran y O'Connor, 2013), debido a que mediante el uso de sistemas de grabación y análisis de vídeos se puede registrar movimientos y acciones de los tenistas, proporcionando experiencia en forma de feedback a partir de la reproducción de los mismos.

Recursos tecnológicos más utilizados en el tenis	Aplicación
Máquina lanzapelotas	Enseñanza de la técnica
Video-modelado, visionado de imágenes, fotogrametría	Complementar formación del jugador Analizar partidos de tenis, evaluar criterios ganadores de puntos, identificar jugadas.
Enseñanza asistida por ordenador	Desarrollar capturas de movimiento para asesoramiento en la formación de la técnica
Sistema de grabación/ análisis de vídeos	Registrar movimientos, proporcionar información del rendimiento o aportar experiencia en forma de feedback

Tabla 1. Recursos tecnológicos utilizados en tenis y su principal aplicación.

Algunos de estos recursos nos pueden servir de base para saber cómo plantear el uso de las tecnologías en la programación, otros, sin embargo, no son aplicables ya sea por su disponibilidad o porque no encajan en el modelo con niños de estas edades y características. Es el momento de exponer de manera resumida cuáles son los recursos

tecnológicos que vamos a utilizar durante el desarrollo de nuestro programa y que herramientas con las que consta el iMUDS:

Recursos tecnológicos	Aplicación
Máquina lanzapelotas	Reducir incertidumbre en el lanzamiento de las pelotas. Variabilidad en las tareas
Sensor de movimiento Zepp	Medir precisión y potencia de golpeo
Sensores Nex Gen	Cálculo de picos de velocidad angular y coordinación intersegmentaria
Células fotoeléctricas	Medir tiempos con precisión
Sistema fitlight	Mejorar la velocidad de reacción, programar test, diseñar tareas de entrenamiento
Análisis fotogramétrico con Qualisy	Registrar movimientos, proporcionar información del rendimiento o aportar experiencia en forma de feedback
Radar de velocidad Stalker pro II	Medir velocidad de golpeo
Análisis cinemático con kinovea	Analizar el gesto del golpeo y la técnica
BSX insight	Medir Vo2 máximo y volumen de oxígeno en sangre
Inbody 720*	Medir porcentaje de grasa corporal, masa muscular esquelética, masa grasa corporal, peso, relación cadera-cintura y metabolismo basal.

* Las medidas antropométricas aportadas por el Inbody 720 nos servirán para controlar las mejoras pre-post protocolo de entrenamiento y para comprobar que todas las variables medidas se encuentran dentro de los estándares recomendados por la OMS.

Tabla 2. Recursos tecnológicos que vamos a utilizar en la programación

En esta tabla podemos ver los principales recursos que vamos a utilizar a lo largo del programa de entrenamiento, más tarde explicaremos detalladamente en qué consiste cada uno de ellos, cómo vamos a usarlos durante las sesiones y la información que vamos a obtener de cada uno de ellos.

Como conclusión, hemos visto en este punto el estado actual de la situación y tenemos que tener claro todos los aspectos, desde la definición de nuestro público objetivo, pasando por todos los detalles de nuestra evaluación. Todo este proceso de evaluación previa nos va a servir a nosotros como entrenadores para conocer lo máximo posible a nuestros jugadores de manera que tengamos el mayor número de herramientas para construir un programa de entrenamiento que suponga el mayor estímulo de mejora posible en ellos.

El primer gran paso para esto es ser muy conciso en la evaluación, es por eso que hemos utilizado el cuestionario POMS para evaluar su estado de ánimo, les hemos solicitado que rellenen una hoja de registro en la que nos han informado de aspectos antropométricos, así como nociones de su desarrollo deportivo, y hemos realizado una evaluación de la condición física muy exhaustiva. Es importante y significativo evaluar el progreso, por eso veremos más tarde que algunas de estas pruebas se repetirán a lo largo de la planificación. También tenemos que sumar a todos estos datos objetivos un análisis algo más subjetivo del entrenador, que es el que ve cómo sus alumnos van progresando, se van desenvolviendo en la pista y cuáles van siendo sus inquietudes a lo largo de la programación. Este análisis tiene que servir de apoyo a todos estos datos. Esto se consigue mediante la observación, el análisis de los jugadores, y lo más importante mediante la experiencia y el conocimiento del juego del entrenador. No debemos olvidar que todas estas reflexiones las realizamos para llegar a un fin, si evaluamos y analizamos a nuestros deportistas es para tomar decisiones a nivel de entrenamiento, de feedback o de preparación de las sesiones y planificación. Por tanto el entrenador no debe quedarse en un simple análisis si no en pasar a la acción con toda la información recopilada.

Como ya hemos explicado las inquietudes de nuestros jugadores y el objetivo del programa, tenemos que tener presente las nuevas tecnologías durante todo el proceso para que estas sean el elemento diferencial que haga de nuestro proyecto una innovación real y factible, a la vez que sea divertida y efectiva. El uso de nuevas tecnologías nos tiene que servir como ayuda en los entrenamientos, como elemento motivador de los alumnos que lleve a una mayor motivación intrínseca por el tenis y como elemento novedoso para que otros clubs, escuelas, u otros niños quieran participar en nuestro programa. También tiene que ser un plus en el sentido que los padres de los niños vean que la actividad que están realizando sus hijos es interesante y puede aportarles más allá del aprendizaje del deporte y el conocimiento del juego y la técnica. Nuestro programa de entrenamiento busca una formación multidisciplinar que se va a conseguir gracias al uso de las nuevas tecnologías y los wearables.

2. Fundamentación

2.1. Detección de la necesidad, posibilidad de mejora, innovación o cambio en el trabajo con la población, vinculada a la evaluación previa

El deporte formativo al igual que el resto de las ramas del desarrollo social no está exento de la Revolución Científico-Técnica, que ha propiciado que los deportistas alcancen cada vez mejores resultados físicos funcionales, traducándose en sorprendentes resultados deportivos que han asombrado a millones de personas. Esto es debido a las mejoras en la técnica de los ejercicios, a la aplicación de nuevos métodos y medios para el entrenamiento fundamentados en investigaciones científicas y a las nuevas tecnologías que en cada disciplina se utilizan. (Águila, 2019). Es por ello que el empleo de la ciencia en el deporte es reconocido desde hace años, desarrollándose tecnologías y técnicas en función de mejorar constantemente los resultados deportivos y lograr superar los límites previstos para el ser humano.

La Cibernética y la informática ha permitido el estudio biomecánico del movimiento del cuerpo y las técnicas dadas, así como la obtención de información rápida que ayuda a la predicción y control de los resultados, apoyado también en la intensificación de los entrenamientos (Pompa, Mera y Pompa, 2013). Ya es imposible asistir a una competición internacional y no ver los gimnasios, las pistas y los lugares que se utilizan para la competición repletos de computadoras, sensores, cámaras digitales y otros instrumentos para fomentar el mayor desarrollo de los deportistas y obtener unas estadísticas más precisas y a tiempo real (Águila, 2019). Las Tecnologías de la Información ocuparán un espacio importante dentro de la esfera deportiva en la etapa de iniciación, debiendo ser utilizadas como herramienta de adquisición y control de información para una mejor capacitación profesional (Águila, 2019).

Viendo todo lo que estos autores reflejan, afrontar un programa de entrenamiento de tenis incorporando el uso de wearables o tecnologías aplicables al deporte supone un reto, ya que pensamos que en sujetos con poca experiencia el uso de estas tecnologías no está tan extendido. Estas tecnologías sí están ya más integradas en el deporte de alto rendimiento pero aún no están ampliamente desarrolladas en la etapa formativa. Hay que tener en cuenta que la innovación puede significar una dificultad añadida, ya que hay que adaptar las necesidades de nuestros alumnos a la forma de llevar a cabo la programación y que el uso de las tecnologías no suponga un obstáculo en el desarrollo, sino que se traduzca en una mejoría a nivel técnico y motivacional.

Mencarini et al., (2019) realizaron una revisión y analizaron la literatura con el objetivo de comprender cómo la investigación actual de la interacción de las personas con las tecnologías aborda el uso de wearables en el dominio deportivo. En sus conclusiones destacan que este campo está, en muchos aspectos, en su infancia: a pesar de su supuesto interés en los "aspectos humanos" de la interacción, el desarrollo sigue

siendo impulsado por aspectos técnicos del diseño, mientras pasa por alto el impacto de la tecnología en la experiencia del usuario. También exponen su creencia de que la investigación debería ir más allá de proponer dispositivos dirigidos a atletas "promedio" mediante la focalización de diferentes deportistas y debería considerar el conjunto de aspectos cognitivos, emocionales y sociales de la experiencia deportiva. Puesto que el uso de estas tecnologías en el deporte aún no está ampliamente desarrollado, destacan que en el futuro se podría explorar como los dispositivos tecnológicos pueden cambiar la experiencia deportiva al permitir nuevas prácticas, y del mismo modo, la interconexión de dispositivos portátiles al ecosistema de la integración con internet puede permitir nuevos servicios y modalidades de interacción. Una reflexión final es que el desarrollo de estos aparatos no sólo va a afectar al dominio deportivo, si no que puede suponer toda una revolución en campos como la salud, la rehabilitación, la readaptación o la monitorización del dolor. Ya hay trabajos e investigaciones en marcha pero estos y otros trabajos en este sentido podrían introducir nuevos temas y ofrecer una perspectiva complementaria sobre cómo se usan los wearables durante la realización de la actividad física.

De esta forma nos podemos dar cuenta de que éste campo está en continuo desarrollo, y que a pesar de los grandes avances en las tecnologías queda mucho camino por delante en cuanto a su aplicabilidad al deporte, por lo que no es un problema desconocido. Por lo tanto podemos afirmar que estando familiarizados con los wearables estaremos a la vanguardia de nuevas tendencias en entrenamiento.

Otro problema que puede surgir con el uso de estos aparatos es el creciente interés público en los medidores de fitness u otros wearables como productos de consumo. La gran cantidad de dispositivos disponibles en el mercado y la velocidad con la que se lanzan los nuevos dispositivos con nuevas características, hace que sea muy difícil llegar a una evaluación adecuada de los productos del mercado, que se volverán obsoletos rápidamente. (Issa, 2015). Esto supone que sea un campo que está abierto como la mayoría de ámbitos de esta sociedad al interés comercial, al marketing y a aspectos relacionados, lo que pone de manifiesto que el desconocimiento de entrenadores y deportistas al final pueda suponer un perjuicio en lugar de un beneficio. Es necesario por tanto que los entrenadores que usen estos dispositivos tengan una formación sólida y sepan hasta dónde se puede llegar con su uso y sus aplicaciones.

2.2. Análisis del entorno

A continuación vamos a realizar un análisis lo más profundo posible sobre las posibilidades de este programa de entrenamiento, los puntos fuertes y débiles, el entorno de nuestros alumnos o deportistas y los agentes que pueden favorecer o dificultar nuestra propuesta y los riesgos sobre la salud de los deportistas así como su bienestar.

2.2.1. Análisis DAFO

El análisis DAFO es una herramienta de múltiple aplicación que puede ser usada por todos los departamentos o áreas de una organización en sus diferentes niveles para analizar diferentes aspectos de carácter estratégico, dado que provee excelente información para la toma de decisiones. El beneficio que se obtiene con su aplicación es el conocimiento de las condiciones reales en que se encuentra una organización, para asumir el riesgo y aprovechar las oportunidades que le brinda el entorno (Capdevila, 2011).

Los estudios académicos sobre el análisis DAFO muestran que su origen es incierto. La revisión de la literatura sobre el desarrollo histórico del análisis revela que algunos académicos acreditan su aparición a la Harvard Business School, mientras otros la atribuyen a la Universidad de Stanford. Parece que Albert S. Humphrey, que trabajó para el Stanford Research Institute (SRI), pudo ser el creador en la década de los 60 (Gürel y Tat, 2017).

<p><u>Debilidades</u></p> <ul style="list-style-type: none">▫ No tenemos experiencia previa en el desarrollo de un programa de entrenamiento de este tipo.▫ No existe un protocolo guía de planificación que siga las pautas de esta metodología de trabajo.▫ El iMUDS no dispone de una pista de tenis entre sus instalaciones, consta de una pista multideportiva a la que le añadimos una red portable.▫ No tenemos establecida una pista de tenis específica para llevar a cabo el desarrollo de nuestro protocolo de entrenamiento.	<p><u>Amenazas</u></p> <ul style="list-style-type: none">▫ Posibilidad de que la oferta de nuestro servicio no se ajuste a la demanda existente.▫ Algunas de las tecnologías pueden resultar raras o no ajustarse al principio a las demandas de los alumnos.▫ Posibilidad de que otros centros desarrollen programas de entrenamiento similares que nos hagan perder alumnos.
<p><u>Fortalezas</u></p> <ul style="list-style-type: none">▫ El tenis cuenta con mucho adeptos y gran popularidad.▫ Amplia información y experiencia tanto como entrenadores como jugadores de los monitores del programa de entrenamiento.▫ Predisposición a los nuevos avances en tecnología e investigación aplicada al deporte.▫ Respaldo de un centro y un proyecto tan importante como el iMUDS.▫ Los recursos necesarios están disponibles en el iMUDS luego no se necesita de infraestructura o inversión.▫ Disponibilidad de las herramientas y materiales necesarios en el iMUDS.▫ La cercanía con el CAMPUS TENIS CLUB permite el uso de pistas de tierra batida de alta calidad gracias a un convenio.▫ La presencia del gimnasio disponible en las instalaciones aumenta la posibilidad de entrenos alternativos a la pista o en condiciones climatológicas adversas.▫ Constitución de un equipo multidisciplinar.	<p><u>Oportunidades</u></p> <ul style="list-style-type: none">▫ La innovación y creación de una nueva metodología de trabajo en tenis.▫ Posibilidad de crear un producto que se puede vender con posibilidades en el mercado laboral.▫ Coordinación con clubs, federaciones, patronatos para la implantación de este programa.▫ Inclusión de nuestro proyecto dentro de un conjunto de servicios ofrecidos por el complejo iMUDS.▫ Incluir y guiar a nuestros deportistas también en la preparación física.▫ Desarrollo integral de deportistas, no solo física y técnicamente.▫ Nuevo contexto de entrenamiento que aumente la motivación de deportistas.▫ Más a largo plazo, creación de escuela con diferentes edades y niveles basándonos en esta metodología.

Figura 8. Análisis DAFO

2.2.2. Personas, entidades u organizaciones que pueden contribuir favorablemente a su desarrollo o presentar dificultades añadidas

Un pilar fundamental del proyecto es la innovación, por lo tanto asumimos que otros clubs o instituciones deportivas no están desarrollando una metodología de trabajo similar. Esta situación provoca principalmente ventajas a la hora de desarrollar el proyecto aunque podemos encontrarnos también algunas dificultades que debemos solventar.

➤ Aspectos positivos

- Todas las personas que formen parte del proyecto contarán con una amplia formación y experiencia
- Los convenios actuales con clubs de tenis como el club CAMPUS TENIS de Granada nos ayuda a contar con pistas de mayor calidad, además que al estar situado junto al iMUDS facilita todo el trabajo con el uso de tecnologías.
- Los convenios pueden abrirnos la puerta a futuros nuevos acuerdos con otras entidades al ver que todos salimos beneficiados, de forma que harán que aumente la demanda y por tanto lleguemos cada vez a mayor número de personas
- El iMUDS ejerce como apoyo y base para nuestro proyecto, teniendo en cuenta todo lo que ello supone: vanguardia en investigación, institucionalización, equipo multidisciplinar, profesionales de alta formación.
- Gracias a esta relación, nuestro proyecto se acerca mucho a la Universidad de Granada, una de las más importantes de España y por ello a la Junta de Andalucía, favoreciendo el acercamiento a la Federación Andaluza y Española de tenis.
- Las posibilidades de crecimiento en el mercado son altas debido a que es un proyecto nuevo.
- La confirmación de nuestro proyecto puede acabar en la implantación de un nuevo tipo de servicio, en este caso relacionado con un deporte como el tenis.

➤ Dificultades añadidas:

- Un servicio innovador puede suponer una dificultad por la resistencia al cambio o el desconocimiento de sus beneficios, por lo que la consolidación del proyecto puede alargarse en el tiempo.
- Otros clubs o escuelas pueden no avalar este proyecto porque lo vean como una amenaza a su situación actual y perder ellos demanda.
- Puede ser un proyecto que funcione en el contexto de Granada, por el iMUDS y el club CAMPUS pero que en otros clubs o en otras localidades no se den los elementos suficientes para desarrollar adecuadamente el programa de entrenamiento.

2.2.3. Riesgos sobre la salud de los deportistas y su bienestar.

Se han realizado importantes investigaciones sobre la epidemiología, la etiología y la prevalencia de lesiones en el tenis, y es un área esencial que los entrenadores de fuerza y acondicionamiento deben entender para permitir el diseño exitoso de los programas. La variación en la definición de lesión, los métodos de recolección de datos y las poblaciones de estudio hacen que sea difícil informar con precisión la prevalencia e incidencia en una población más amplia de jugadores. Sin embargo, se ha demostrado que la naturaleza repetitiva y las complejas demandas biomecánicas del deporte producen patrones característicos de lesiones específicas del deporte y adaptaciones musculoesqueléticas (Ellenbecker et al., 2009). La incidencia promedio reportada de lesiones en tenistas es relativamente baja, oscilando entre 0.04-3.0 lesiones por cada 1000 horas de juego y con una variación en la frecuencia anual de 0.05-2.9 lesiones por jugador por año (Pluim et al., 2006). Esto es comparable con otros deportes sin contacto y considerablemente menor que en los deportes de equipo.

El área lesionada con mayor frecuencia es la extremidad inferior, del 39 al 65% de lesiones ocurren aquí, seguidas de la extremidad superior con un 24–46% y, por último, la región de la cabeza/tronco con un 8–22% de todas las lesiones registradas (Ellenbecker et al. al., 2009). Específicamente, se ha demostrado que el tobillo y el muslo tienen la frecuencia más alta en la extremidad inferior, el hombro y el codo en la extremidad superior y la zona lumbar en la región de la cabeza / tronco (Kibler y Safran, 2005). Aparecen lesiones agudas presentes en los miembros inferiores, mientras que las lesiones crónicas son más frecuentes en la extremidad superior y el tronco (Abrams et al., 2012). Las lesiones menores como ampollas, abrasión y cortes en las extremidades son comunes.

Teniendo en cuenta estos datos, será necesario que durante el protocolo de entrenamiento utilicemos estrategias que fomenten la práctica saludable del tenis reduciendo el riesgo de lesión sin perder los objetivos de rendimiento. Para ello realizaremos una estrategia que se basa en realizar ejercicios cardiovasculares, neuromusculares y específicos de tenis dos veces por semana (Pas et al., 2018).

Algunos de estos ejercicios se realizarán en la pista como parte del calentamiento y otros se realizarán fuera de pista, durando aproximadamente unos 10 minutos:

Ejercicio	Tiempo/Repeticiones
Circuito cardiovascular realizado sobre el ancho de una cancha de tenis (8-10 m)	2 min
Dribling	2 reps
Saltos con movimientos de brazos	2 reps
Line run	2 reps
Half T con banda	12 reps / brazo

W con banda	14 reps
Facilitación propioceptiva neuromuscular (PNF) cadera-hombro	12 repeticiones
Leg swing (balanceo de pierna)	5 reps / pierna
Buzo con banda	3reps x 10''/pierna
Monster walk con banda alrededor de las rodillas	30''
Tiempo específico de tenis	3'
Saque desde la T + resto	2 reps
Mini tenis en medio cuadro de saque	2'

Tabla 3. Ejemplo de rutina en pista con banda elástica (Pas et al., 2018)

La asociación “Lawn Tennis” (LTA) de Gran Bretaña diseñó un método integral para evaluar a sus jugadores. La detección de movimiento funcional puede resultar útil al evaluar el riesgo de lesiones de los deportistas (Bishop et al., 2015). Esta evaluación en tenis sirve para identificar desequilibrios musculoesqueléticos que pueden contribuir a las lesiones más comunes y proporcionar un medio para medir objetivamente los riesgos potenciales de lesiones (LTA, 2008). Algunos de los ejercicios que propusieron y que podemos evaluar en nuestros jugadores durante el transcurso del programa de entrenamiento para fomentar la práctica saludable del tenis son:

Elevación activa del hombro
Wall press up (brazo único)
Rotación del hombro
Rotación de la columna torácica
Knee to wall test
Prueba de Thomas modificada
Rotación de cadera (rotación interna y externa)
Extensión activa de rodilla

Figura 9. Ejercicios para la detección de movimientos funcionales en tenis (LTA, 2011)

3. Estrategia

3.1. Objetivos de la planificación

➤ Generales

- 1) Desarrollar un protocolo de entrenamiento de tenis novedoso.
- 2) Formar al jugador de tenis en las capacidades técnicas así como mejorar en las capacidades psico-motrices, en las habilidades socio-afectivas y en definitiva en el desarrollo integral de los deportistas y la multidisciplinariedad en el deporte.
- 3) Utilizar las TICs para el desarrollo del programa de entrenamiento.
- 4) Enseñar a los jugadores las aplicaciones de las tecnologías en el tenis.
- 5) Crear una escuela/club siguiendo este modelo.

➤ Específicos

- 1) - Desarrollar una nueva metodología de trabajo en este deporte.
 - Hacerla extensible a otros clubes, escuelas e instituciones deportivas mediante convenios.
 - Formar a jugadores y entrenadores en esta nueva metodología.
- 2) - Enseñar a los jugadores los contenidos básicos del tenis: derecha, revés, volea, saque.
 - Mejorar la coordinación, equilibrio y condición física de nuestros jugadores.
 - Aumentar la socialización de nuestros jugadores e inculcar en ellos valores positivos asociados al deporte como esfuerzo, sacrificio, trabajo.
- 3) - Incluir en las sesiones de entrenamiento el uso de máquinas lanzapelotas, sensores de movimiento, el uso de radares y otras tecnologías como ayuda para aumentar el nivel de nuestros jugadores.
 - Aumentar la motivación de nuestros jugadores hacia el tenis gracias al uso de las nuevas tecnologías.
- 4) - Explicar el funcionamiento de cada tecnología usada con nuestros jugadores y su aplicación.
 - Incrementar el conocimiento del juego de nuestros jugadores.
 - Incrementar el conocimiento tecnológico de nuestros jugadores.
- 5) - Convertir el programa de entrenamiento en un servicio de venta que pueda traducirse en un proyecto empresarial con posibilidades en el mercado laboral.
 - Ampliar el rango de cobertura y venta de nuestro servicio más allá de la provincia de Granada.

3.2. Proyecto

3.2.1. Definición del proyecto

Es importante volver a definir la planificación: este proyecto se basa en el desarrollo de un programa de entrenamiento de tenis aplicado a niños que tienen inquietudes más allá del propio deporte en sí, por lo que no sólo se les va a enseñar los contenidos propios del tenis si no que gracias al uso de las tecnologías se va a fomentar una enseñanza que trabaje el desarrollo integral de los jugadores, incidiendo tanto en el desarrollo motor y técnico, así como en el desarrollo socio-afectivo y en la motivación hacia el deporte y el uso de nuevas tecnologías.

3.2.2. Justificación argumentada científicamente

El aspecto más importante del programa de entrenamiento es el uso de las tecnologías aplicadas al tenis y cómo estas pueden convertirse en un medio útil y eficaz para aplicarse en programas de entrenamiento. Para la justificación vamos a usar de referencia el artículo: *Quantifying hitting activity in tennis with racket sensors: new dawn or false dawn?* publicado en la revista SPORTS BIOMECHANICS en 2017.

En el tenis, cuantificar la intensidad y el volumen de la actividad física, ya sea en forma de golpes o movimientos, es complejo:

Los sistemas de posicionamiento global (GPS) describen engañosamente las características de los movimientos en pista y no se pueden usar en interiores (Duffield, Reid, Baker y Spratford, 2010). La notación manual ha sido esporádicamente implementada para cuantificar los recuentos de golpes. Estos métodos han demostrado una alta fiabilidad (Hizan, Whipp y Reid, 2010) pero requieren mucho trabajo y son poco prácticos en la mayoría de los entornos de entrenamiento. Los métodos de tracking de jugadores han sido objeto de investigación científica y son comercializados, pero tienen un coste prohibitivo o carecen de la precisión requerida para el uso convencional. (Dunn, Wheat, Miller, Haake y Goodwill, 2012).

La ubicación del impacto de la pelota en la cara de la raqueta es uno de los factores más importantes para determinar las fuerzas máximas posteriores al impacto transmitido a la mano (Knudson y White, 1989; Knudson, 1991) y las vibraciones posteriores del marco de la raqueta (Knudson y White, 1989; Hennig, 2007). La reciente aparición de sensores de raqueta nos permite ser capaces de diferenciar entre tipos de golpes debido a que cada golpe tiene un perfil de carga dispar (Knudson, 1991; Campbell et al., 2016). Estos sensores se encuentran disponibles en el mercado y pueden ayudar a conciliar el desafío de cuantificar diferentes características de la producción de golpes, como el número, tipo y velocidad de tiros jugados (Whiteside, Cant, Connolly y Reid, 2017).

Estos sensores miden directamente la aceleración lineal y la velocidad angular utilizando un acelerómetro triaxial y un giroscopio, respectivamente. Además del recuento de golpes, estos sensores registran la velocidad de la raqueta y estiman la ubicación del impacto en las cuerdas.

Por tanto, el uso de estos sensores puede ayudarnos a conocer variables en el golpeo de nuestros jugadores, volumen de carga e incluso riesgo de lesiones, por lo que pueden ser un elemento muy enriquecedor en nuestro programa de entrenamiento.

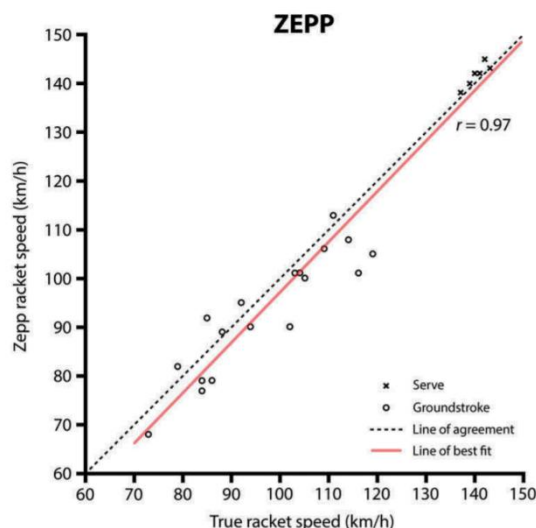


Figura 10. Representación gráfica de las relaciones entre la velocidad de raqueta real y la velocidad de raqueta dada por el sensor Zepp. (Keaney y Reid, 2018)

Además del uso de las tecnologías, el programa de entrenamiento se va a fundamentar en los principios del entrenamiento y la metodología que garantiza mayor rendimiento y aprendizaje.

La precisión y el éxito de los golpes se deben al conocimiento técnico y las soluciones tácticas disciplinadas, por lo que estas variables son cruciales para el rendimiento competitivo de los niños a esta edad, por tanto no hay que poner tanto énfasis en las cualidades físicas (Dobos et al., 2016). Las lecciones de tenis basadas en juegos tienen efectos beneficiosos sobre el control inhibitorio y los niveles de condición física, y una mayor duración del entrenamiento de coordinación se asocia con una mejor memoria de trabajo (Ishihara, 2017).

Con el objetivo de que los jugadores se desenvuelvan en la pista con la mayor eficacia posible, a lo largo del programa del entrenamiento hay algunos elementos que vamos a ir modificando. Algunos de estos van a ser el uso del espacio, la limitación de golpes, el uso temporal en los ejercicios, el número de jugadores, la variabilidad de estímulos, diferencias en los sistemas de puntuación y el uso del material, todo con el objetivo de que las tareas propuestas enriquezcan el programa de entrenamiento. Además, conseguiremos así que el protocolo aporte los conocimientos técnicos y

proporcione a su vez las soluciones tácticas para que los jugadores puedan desarrollar su juego y mejoren sus capacidades coordinativas generales.

3.2.3. Programa de intervención

3.2.3.1. Procedimiento

Una vez que tenemos a nuestros jugadores a disposición es el momento de aplicar nuestro programa de entrenamiento:

En primer lugar, realizaremos una entrevista a nuestro jugador con el objetivo de que cumplimente los datos necesarios para comenzar el programa, específicamente los datos de la “hoja de registro del jugador” de la *figura 3*. Posteriormente, explicaremos a nuestro jugador en qué consiste el cuestionario POMS y como se debe rellenar, pidiéndole al jugador que sea lo más riguroso posible. Con estos dos elementos, realizaremos un análisis de los datos de manera que podamos trasladar alguna de las conclusiones tras el análisis a la planificación. Una vez hecho esta valoración inicial, procederemos a realizar la evaluación de la condición física. Como ya explicamos en el apartado 1, usaremos la batería Alpha Fitness y los test que la componen. Al final del trabajo en los anexos, podremos ver la metodología de cada test y sus detalles, así como los valores de referencia para el posterior análisis en la *figura 5*, “Valores de referencia en España en los test de la batería Alpha Fitness”. (Ortega et al, 2010). Finalmente, nos dispondremos a comenzar el desarrollo de nuestro protocolo de entrenamiento, en el que vamos a utilizar las tecnologías y wearables disponibles para una programación en tenis.

Será necesario que realicemos una periodización efectiva para que obtengamos el mayor beneficio posible y el rendimiento sea óptimo. Esta periodización la detallaremos más adelante, y diferenciaremos sus fases y los diferentes tipos de sesiones, así como los recursos adicionales que nos van a ayudar.

Durante el transcurso del programa de entrenamiento realizaremos diferentes pruebas para analizar todo como un proceso de evaluación continua. Los detalles los veremos en el punto 4, evaluación del programa.

3.2.3.2. Recursos personales

Tenemos a disposición un grupo de personal que trabaja en el complejo iMUDS (Instituto Mixto Universitario de Deporte y Salud), formado por diversos profesionales de la Actividad Física y Deporte que cuentan con amplio conocimiento y experiencia en este campo. Entre estos profesionales destacan los especialistas en tenis, que cuentan con formación específica sobre este deporte y desarrollan su profesión como entrenadores, además de ser conocedores de los avances que van apareciendo y están al corriente de las investigaciones más recientes. Un plus añadido es que han completado o

están terminando sus trabajos TFM y doctorados en relación a aspectos relacionados con el tenis. En este sentido añado mi experiencia personal como jugador y como monitor de tenis, llevando ligado a este deporte desde los 5 años, habiendo recibido clases de tenis durante años, con la experiencia que aporta la competición y sumo mi experiencia como monitor sobre todo a niños/as en el periodo de iniciación.

La figura de Víctor Manuel Soto Hermoso es esencial en el desarrollo del proyecto, ya que como responsable del complejo iMUDS es quien ha facilitado las instalaciones y materiales así como todas las facilidades y posibles mejoras gracias a su experiencia.

3.2.3.3. Recursos tecnológicos

➤ Máquina lanzapelotas.

La máquina lanzapelotas que vamos a usar recibe el nombre de “Lobster Elite GrandSlam IV”, y pertenece a los materiales disponibles en el complejo iMUDS. Podemos destacar la siguiente información básica:

- **Velocidad:** De 45 a 60 km/h.
- **Jugadas:** Dispone de 3 jugadas prediseñadas con 6 bolas en cada una de ellas.
- **Panel de control digital.**
- **Efectos:** Liftado y cortado.
- **Capacidad:** 150 pelotas.



Figura 11: Máquina lanzapelotas “LOBSTER ELITE GRANDSLAM IV”.

➤ Sensor de movimiento ZEPP

El sensor de movimiento ZEPP registra los datos más importantes del golpe y los analiza, por lo que podremos ir mejorando los golpes gracias a él. Este sensor se acopla al mango de la raqueta, y nos ofrece muchas opciones, entre ellas el análisis de vídeos. También permite comparar diferentes golpes. Tendremos que descargar una aplicación gratuita en nuestro teléfono móvil. El sensor aporta un feedback inmediato, ya que está conectado mediante Bluetooth a su aplicación descargada en el dispositivo móvil. La ventaja por tanto es que podemos ver los resultados e información respectiva de cada golpeo al instante de haberlo realizado, aunque también permite visualizarlos

una vez haya finalizado la sesión, pues el dispositivo móvil puede registrar los datos de todos los golpes ejecutados, y posteriormente exportarlos.



Figura 12. Sensor de movimiento ZEPP

➤ **Sensores Nex Gen**

Los sensores inerciales están compuestos por un giróscopo, acelerómetro y magnetómetro. Sirven de sustitutos del sistema fotogramétrico 3D con la ventaja de que son portables, y por tanto, pueden usarse en la pista. Nos proporcionan además una opción más económica que otras alternativas como pueden ser las cámaras de Qualysis. Están pensados para realizar una medida de aceleración o vibración, de forma que proporcionan una señal eléctrica según la variación que midan. NexGen Ergonomics es una empresa mundial de software e instrumentación utilizada en ergonomía y biomecánica para análisis, investigación, diseño y educación. El sistema de monitorización de movimiento NexGen permite al usuario registrar datos de múltiples monitores cada uno integrado como un conjunto de sensores. El sensor siempre le hará grabar datos en su tarjeta de memoria local que se puede importar desde el monitor para su análisis fuera de línea.



Figura 13. Acelerómetro, puerto, y punto de acceso de los sensores Nex Gen

➤ Célula fotoeléctrica Witty de Microgate

Este sistema permite una fiabilidad absoluta en medición de tiempos gracias al sistema de transmisión inalámbrico integrado. La forma transmisión vía radio de forma repetitiva garantiza que los datos adquiridos se transmitan al cronómetro con la máxima precisión ($\pm 0,4$ milésimas de segundo). Witty hace que sea fácil gestionar diversos tipos de test (sprint, shuttle, ida y vuelta, cronometrajes de grupos de deportistas, acciones repetidas, etc.)



Figura 14. Fococélula y receptor witty

➤ Radar de velocidad Stalker pro II

Stalker Pro es una pistola de radar diseñada para ser la mejor del mundo en términos de rendimiento, calidad y funciones. Se calibró debidamente usando un diapasón de claiibración específico (Gamage et al., 2016). Cuenta con sistemas de microondas muy sofisticados, una computadora de alta velocidad que utiliza una elaborada programación de identificación de objetivos y la mayor cantidad de funciones que haya incorporado una pistola de radar. Stalker Pro es el radar para deportes de mejor rendimiento del mundo y permite medir la velocidad de los golpes con un margen de error mínimo.



Figura 15. Radar de velocidad stalker pro II

➤ Sistema Fitlight

El Fitlight Trainer es un sistema de entrenamiento cognitivo y de velocidad diseñado para transformar por completo la forma en que hacemos ejercicio, entrenamos y medimos el rendimiento. Podemos usarlo para medir la velocidad de reacción, para diseñar test en función de lo que queramos medir y mejorar, para diseñar rutinas de entrenamientos, incluirlo en ejercicios y sesiones. El sistema consta de unas luces leds que se van iluminando ya sea de manera aleatoria o preconfiguradas de forma que se van encendiendo y apagándose cuando las tocamos o pasamos una superficie muy cercana a ellos. Junto con sus accesorios nos proporcionarán un instrumento que enriquecerá el protocolo de entrenamiento en tenis.



Figura 16. Fitlight trainer

3.2.3.4. Instalaciones

El programa de entrenamiento se desarrolla en el iMUDS (*Instituto Mixto Universitario de Deporte y Salud*), por tanto, las instalaciones en las que se lleva a cabo son las que posee dicho complejo.



Figura 17. Visión cenital del IMUDS

La instalación más usada será la pista multideportiva del pabellón exterior cubierto, a la que se le añade una red y ya tenemos nuestra pista de tenis, donde podemos aplicar el programa sin problema. Además, cuenta con la ventaja de que la lluvia no detiene las sesiones ya que está cubierta.

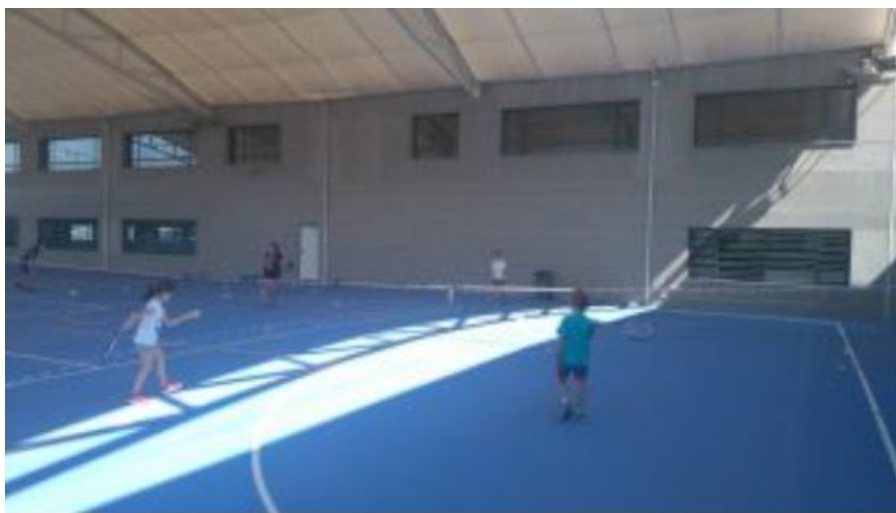


Figura 18. Pista multideportiva del pabellón exterior cubierto

Algunas sesiones requerirán del uso del gimnasio y de los materiales que se encuentran allí:



Figura 19. Gimnasio de la planta baja

El iMUDS también cuenta con un aula doble y un seminario, equipados con sillas y mesas para muchas personas, así como equipos audiovisuales (pantalla táctil interactiva, cañón, proyector, televisor), ordenadores y tablets configuradas para actividades programadas, sesiones teóricas o cualquier actividad que realizarla aquí facilite su comprensión.



Figura 20. Aula del IMUDS

Para terminar, ya expusimos que debido a las relaciones y convenios con el Tenis Campus Club, en algún momento también podríamos utilizar sus instalaciones como plus a nuestro proyecto.



Figura 21. Pistas del Campus Tennis Club

3.2.3.5. Materiales

Este es el listado de materiales que tendremos que utilizar durante el desarrollo de nuestro protocolo de entrenamiento:

- Hoja de registro del jugador (*figura 3*).
- Cuestionario POMS (anexos).
- Hoja de Registro de la batería Alpha Fitness (*figura 4*)
- Pelotas de tenis.
- Recursos tecnológicos (punto 3.2.3.2).
- Raquetas de tenis.
- Escalera de coordinación.
- Aros.
- Conos.
- Picas.

3.2.3.6.Temporalización

Para realizar una temporalización adecuada tenemos que tener claro los términos planificación, programación y periodización. La planificación es el proceso de organizar un programa de capacitación en fases largas y cortas para lograr los objetivos. La programación, es el acto de llenar esta estructura con contenido en forma de modalidades de capacitación. La periodización incorpora planificación y programación; en otras palabras, elaborar la estructura del plan y su contenido (que consiste en métodos de capacitación y medios de capacitación) a medida que cambia con el tiempo (Bompa, 2015). Cuando dividimos el año en fases y establecemos una secuencia de desarrollo para cada habilidad biomotora, formamos un plan periodizado (Bompa, 2015). Por tanto, nuestro objetivo es elaborar la estructura del proceso y su contenido.

Encontramos un conjunto de factores que dificultan la periodización del entrenamiento en el tenis (Roetert, 2005):

- Una temporada muy larga: el tenis es un deporte que se practica durante todo el año, y muchos jugadores no tienen una pretemporada bien definida, o incluso no existe un final de ésta. Los tenistas tienen la necesidad de estar preparados para competir al más alto nivel todas las semanas.
- No saber cuándo finalizará el torneo: ya que el jugador puede caer derrotado antes o después.
- Poco tiempo de descanso para aquellos jugadores cuyo objetivo es ganar dinero o subir puestos en la clasificación.

Muchos entrenadores continúan refiriéndose a la periodización casi exclusivamente en términos del modelo lineal o tradicional temprano de Matveyev (Matveyev, 1964). Los entrenadores deben considerar los beneficios de aplicar otros modelos de periodización al entrenamiento de tenis (Siff y Verkhoshansky, 1996). Más globalmente, también deberían evaluar cómo estos diferentes modelos pueden encajar como parte de un plan general del desarrollo de jugadores (Roetert, 2005).

Modelo	Características
Ola	Ligeras variaciones de la carga en forma de onda sobre fases definidas, con un volumen durante la fase competitiva ~ 10-15% menor que el máximo que se alcanza durante la fase preparatoria (Matveyev, 1981).
Escalonado	Testado por investigadores como Yakolev y Ermakov, implica una alternancia abrupta y escalonada de cargas de diferente intensidad (ligera, media, pesada) a corto y largo plazo. A corto plazo, la carga de entrenamiento varía considerablemente de una sesión a otra, y en los ciclos semanales y mensuales. (Vorobyev, 1978).

Combinado	Distribución equitativa de las cargas de entrenamiento compuestas por trabajo de fuerza y habilidades técnicas. El aumento de la fuerza sin una mejora concurrente en el entrenamiento de habilidades específicas del deporte se considera ineficiente.
Ondulante	Concentración de la carga, como una ola, con énfasis inicial de 5-10 semanas cada vez. Cada carga concentrada con su énfasis actúa como base de la siguiente, que tendrá un énfasis inicial diferente, para que la adaptación adecuada se produzca durante las principales competiciones
Péndulo	Alternación suave, uniforme y rítmica de los diferentes componentes del entrenamiento.
Superación	El volumen o la intensidad aumentan durante un corto período de tiempo (una o dos semanas), seguido de un retorno al entrenamiento "normal"
Otros	El entrenamiento a largo plazo se puede organizar de acuerdo con la carga máxima diaria percibida, la prescripción intuitiva o planificando a corto plazo, usando bastantes métodos de entrenamiento, ascendentes, descendentes...

Tabla 4. Modelos de periodización para el entrenamiento en tenis (Siff y Verkhoshansky, 1996)

Reducir el volumen de entrenamiento antes de la competición, establecer los períodos planificados de descanso y los ejercicios de potencia y fuerza intercalados para desafiar a los diferentes sistemas de energía son intentos de provocar la adaptación y mejorar el rendimiento en los tenistas. Para hacer esto de manera consistente y con la intención planificada, los entrenadores deben hacer uso de los modelos emergentes de periodización que es probable que se adapten mejor a las demandas del juego (Roetert, 2005).

Los jugadores de 12-14 años, edad aproximada de los alumnos de nuestra planificación, deberían seguir la etapa de entrenamiento conocida como "semi-especializada", o denominada por diferentes autores "de preparación" (Schonborn, 1993) o "aprender a entrenarse" (Balyi, 2003). Las características de este tipo de entrenamiento son:

- El entrenamiento debe centrarse en mejorar los factores limitantes del rendimiento tenístico, a la vez que desarrolla ampliamente las capacidades motrices.
- La periodización debería ayudar a los jugadores a alcanzar los objetivos de entrenamiento, equilibrar el entrenamiento general y el específico, la competición y el desarrollo de capacidades motrices (velocidad y resistencia, fuerza y potencia).
- La periodización debe coordinar y planificar adecuadamente las intensidades, volúmenes y cargas del entrenamiento y respetar el desarrollo biológico (mediante

supercompensación, hipertrofia, descanso y recuperación, así como reducir el riesgo de lesiones, sobreentrenamiento y agotamiento del jugador.

- El objetivo de la planificación con estos jugadores no debe ser alcanzar el rendimiento máximo (pico de forma).
- Los jugadores jóvenes o con poca experiencia necesitan más tiempo para aprender o mejorar ciertas capacidades, por lo que deberán practicar proporcionalmente más y con periodos de preparación más largos.
- La calidad del entrenamiento cobra mucha importancia (Van Aken, 1999).
- La estructura de todos los ciclos debería considerar el calendario escolar (por ejemplo, vacaciones).

Mes Edad	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Ninguna periodización anual											
11- 12	Prep. 1			Comp. 1		Prep. 2				Comp. 2		
12-13	Prep. 1			Comp. 1		Prep. 2				Comp. 2		
13- 14	Prep. 1			Comp. 1		Prep. 2				Comp. 2		
14	Prep. 1		Comp. 1			Prep. 2		Comp. 2 (3?)				
14-15	Prep. 1		Comp. 1				Prep. 2	Comp. 2		Prep. 3	Comp. 3	

Figura 22. Ejemplo de planes anuales de entrenamiento para diferentes categorías siguiendo este modelo

Siguiendo esta línea, (Porta y Sanz, 2005), comentan que los diferentes modelos de planificación se adaptan a las necesidades de los tenistas:

Los modelos tradicionales se basan en la teoría de la periodización de Matveyev (1991), empleándose cargas regulares con una dinámica simple de grandes ondas. Se diferencian 3 periodos de entrenamiento: Preparatorio, de Competición y de Transición. Los modelos contemporáneos se caracterizan por utilizar cargas concentradas, y parten de las teorías de Verchosanshy (1990) y Navarro (1994), entre otros. En estos, el volumen y la intensidad de la carga se concentran con una orientación definida y en un espacio de tiempo más corto.

Porta y Sanz (2005) ponen el foco en el Modelo ATR, en el que se diferencian 3 tipos de periodos o mesociclos: Acumulación, Transformación y Realización.

- *Mesociclo de Acumulación:* es el nivel de entrenamiento general, destinado a ampliar el potencial motor del tenista y crear una reserva de cualidades básicas.

- *Mesociclo de Transformación:* es el nivel de entrenamiento específico, en el que se transfiere el potencial básico adquirido en la etapa anterior a las necesidades específicas de este deporte.
- *Mesociclo de Realización:* es el nivel de competición, que se centra en obtener los resultados deportivos y conseguir este pico de forma óptima y de supercompensación, de manera que coincida con las competiciones más importantes.

A continuación, se muestra una propuesta de orientaciones que deben cubrirse en cada mesociclo:

MESOCICLOS	ORIENTACIONES
ACUMULACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento de coordinación junto con entrenamiento de fuerza y resistencia aeróbica. Fuerza estructural con velocidad y cargas medias. Trabajo interválico extensivo y fartlek.
TRANSFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios de simulación del movimiento en máquinas o con ejercicios (trabajo de fuerza velocidad). Ejercicios de velocidad resistida (baja carga). Ejercicios con aplicación acentuada en producción de golpes (ritmos ejecución). Ejercicios de resistencia aeróbica-anaeróbica con mayores exigencias técnicas y tácticas pese a la fatiga (entrenamiento interválico de alta intensidad, con acidez metabólica).
REALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Estado de no fatiga para pulir aspectos técnicos. Ejercicio anaeróbico-aláctico sin fatiga neural (entrenamiento interválico de alta intensidad con recuperación completa). Priorizar aspectos tácticos sobre técnicos. Trabajo propioceptivo (preventivo).

Figura 23. Trabajos realizados en los mesociclos ATR (Sanz y Ávila, 2005)

Finalmente, Porta en 2004 nos presenta una adaptación específica para el tenis de estos mesociclos, en este caso adaptados a Carlos Moyá:

	Características	Objetivos Técnicos	Objetivos Físicos
ACUMULACIÓN (A)	Baja Intensidad y Alto Volumen	Golpes básicos y estáticos Trabajo de pies sin desplazamientos.	Acumulación Resistencia
TRANSFORMACIÓN GENERAL (T)	Desciende el Volumen y aumenta la Intensidad	Trabajo de pies en desplazamiento Golpes especiales Inicio trabajo táctico Situaciones de ataque-defensa Partidos.	Orientación más neuromuscular de forma progresiva
TRANSFORMACIÓN ESPECÍFICO (T)	Pretende llegar al máximo estado de forma	Trabajo táctico Trabajo de jugadas Alto número de partidos	Evitar acumulación fatiga al final del periodo
REALIZACIÓN (R)	Competición	Limpieza de golpes	Recuperación

Figura 24: Adaptación al tenis del modelo ATR (Porta, 2004)

Es importante tener todos estos aspectos en cuenta para poder encuadrar nuestro programa de entrenamiento siguiendo estas estructuras y pautas recomendadas. Para concretar esta integración, recordamos la clasificación de *Sanz y Ávila (2005)*, lo que nos lleva a considerar nuestro programa de entrenamiento como un mesociclo de acumulación, ya que este es el nivel de entrenamiento general, destinado a ampliar el potencial motor del tenista y crear una reserva de cualidades básicas.

Un mesociclo de acumulación se asemeja en cuanto a la planificación tradicional, a un mesociclo de preparación específica de tipo básico desarrollador, donde se incrementa la carga hasta alcanzar unos niveles óptimos de trabajo, con los requerimientos de fuerza máxima y resistencia aeróbica propios de la disciplina deportiva (Velásquez, 2019).

Un mesociclo de acumulación puede durar hasta seis semanas si lo que se quiere obtener son cambios fisiológicos profundos o 3 semanas o menos cuando lo que se quiere es estimular habilidades básicas y refrescar respuestas básicas del organismo (Issurin, 2008). Nuestro mesociclo de entrenamiento constará por tanto de 6 semanas, es decir, 6 microciclos, organizados a su vez como “mesociclo de acumulación 1” y “mesociclo de acumulación 2”. Para su organización, nos hemos basado en los objetivos que se trabajan en cada uno de los microciclos:

- *Primer tipo de sesión:* **enfocada al aprendizaje y progresión de golpes básicos.**
- *Segundo tipo de sesión:* **enfocada a la coordinación general en tenis.**
- *Tercer tipo de sesión:* **enfocada en juegos y situaciones específicas del tenis.**

La nomenclatura utilizada para cada tipo de sesión es la siguiente:

- Sesiones del primer tipo: → A
- Sesiones del segundo tipo: → B
- Sesiones del tercer tipo: → C

Recordamos el valor de la carga de entrenamiento:

VALOR	OBJETIVO	CARGA	VALOR ESCALA DE BORG	TIEMPO DE RECUPERACIÓN
5	Desarrollo	Máxima	18-20	>72 h
4	Desarrollo	Grande	17-18	48-72 h
3	Desarrollo	Media	15-16	24-48 h
2	Mantenimiento	Pequeña	12-14	12-24 h
1	Recuperación	Restablecimiento	6-11	<12 h

Tabla 5. Valor de la carga de entrenamiento

► **MICROCICLO N°1: GRADUAL**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5							
48-72 h	4		B					
24-48 h	3	A			A			
12-24 h	2					B		
-12 h	1							
	0							
CARGA ACUMULADA: 12								

Figura 25. Microciclo 1

► **MICROCICLO N°2: CORRIENTE**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5							
48-72 h	4	B			A			
24-48 h	3		C			B		
12-24 h	2							
-12 h	1						C	
	0							
CARGA ACUMULADA: 15								

FIGURA 26: Microciclo 2

► **MICROCICLO N°3: CHOQUE**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5			B				
48-72 h	4		C				B	
24-48 h	3	A						
12-24 h	2					A		
-12 h	1							
	0							
CARGA ACUMULADA: 18								

Figura 27. Microciclo 3

► **MICROCICLO N°4: CHOQUE**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5			B				
48-72 h	4		C				C	
24-48 h	3	A				A		
12-24 h	2							
-12 h	1							
	0							
CARGA ACUMULADA: 19								

Figura 28. Microciclo 4.

► **MICROCICLO N°5: CHOQUE**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5			B				
48-72 h	4		C				B	
24-48 h	3	A				C		
12-24 h	2							
-12 h	1							
	0							
CARGA ACUMULADA: 19								

Figura 29. Microciclo 5

► **MICROCICLO N°6: CORRIENTE**

TIEMPO DE RECUPERACIÓN	VALOR DE LA CARGA	DÍA DE LA SEMANA						
		L	M	X	J	V	S	D
+72 h	5							
48-72 h	4	B			B			
24-48 h	3		C			C		
12-24 h	2							
-12 h	1						C	
	0							
CARGA ACUMULADA: 15								



Figura 30. Microciclo 6

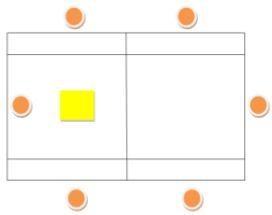
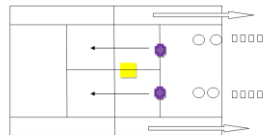
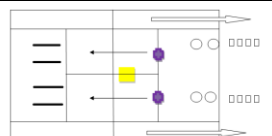
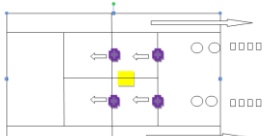
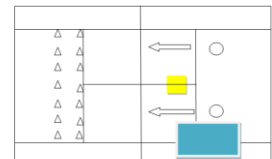
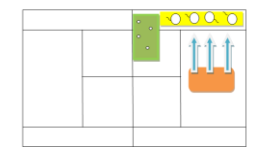
1	2	3	4	5	6
G	C	CH	CH	CH	C
12	15	18	19	19	15
A1	A2				
Acumulación					

Figura 31. Estructura del mesociclo completo

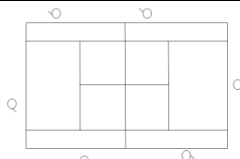

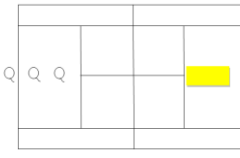
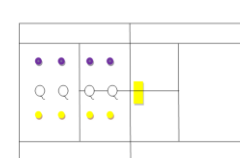
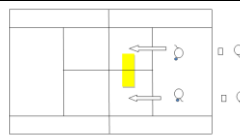
Para terminar la periodización del programa mostraremos un ejemplo de los tres tipos de sesiones:

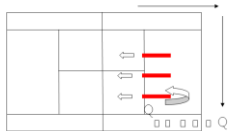
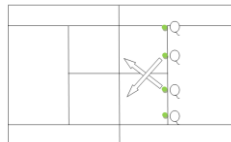

- *Primer tipo de sesión:* **enfocada al aprendizaje y progresión de golpes básicos.**

MODELO DE SESIÓN. Nº1.			
ENTRENADOR	Santiago Castro Infantes Emilio José Ruíz Malagón	INSTALACIÓN	Pista multideportiva iMUDS
CONTENIDOS	Derecha, revés y volea	DURACIÓN	90 minutos
OBJETIVOS	Aprendizaje de la técnica de los principales golpes del tenis	MATERIAL	Conos, picas, escalera de coordinación, carro de bolas, máquina lanzapelotas
CALENTAMIENTO			TIEMPO: 20 minutos
Ejercicio 1	Carrera continua alrededor de la pista de tenis, realizando movimientos que vaya diciendo el profesor: brazos hacia arriba, skipping adelante, desplazamiento lateral...		
Ejercicio 2	Estiramientos dinámicos siguiendo las pautas del profesor.		


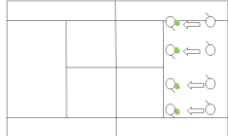
Ejercicio 3	Juego: <i>el pichi</i> . Los alumnos se dividirán en dos equipos: un equipo que golpea y otro que recoge las bolas, simulando el béisbol. El profesor será el pichi, encargado de echar la bola a los jugadores que golpean, ya sea de derecha o de revés. Los jugadores del equipo que recoge las bolas deberán entregarla al pichi lo más rápido posible, mientras el otro equipo corre por unas bases alrededor de la pista. Si el pichi recibe la bola y el jugador no está en una base, queda eliminado. Si un jugador coge la pelota sin que toque el suelo, se cambia de roles automáticamente.	
PARTE PRINCIPAL		TIEMPO: 60 minutos
Aquí comenzaremos a utilizar los <i>sensores ZEPP</i> .		
Ejercicio 1	Los jugadores realizarán un circuito de coordinación en el fondo de la pista y llegarán hasta la posición del cuadro de saque donde habrá un cono, y tendrán que golpear de derecha y de revés a las bolas que eche el profesor con la mano. Cuando golpeen volverán a la posición de inicio realizando el circuito de nuevo.	
Ejercicio 2	Realizarán de nuevo el circuito, pero en la otra pista se colocarán en paralelo dos picas de manera que formen una "portería" por la que debe pasar la bola de los golpes de los jugadores y obtener así el mayor número de goles posibles.	
Ejercicio 3	Por último añadiremos al circuito y a la derecha o revés una aproximación a la red y una volea, de forma que el profesor se situará en la T del campo contrario a los jugadores y lanzará con su raqueta una bola a la derecha o revés, y posteriormente otra cuando los alumnos estén próximos a la red para realizar la volea. Los jugadores deberán seguir golpeando hacia la zona delimitada por las dos picas.	
Ejercicio 4	Juego: <i>el hospital</i> . Es un juego de precisión que contribuye a la mejora de la técnica. El profesor colocará una zona delimitada por conos de forma que los jugadores deben golpear y la bola tiene que entrar en estos límites. Habrá también una zona delimitada a un lado de la pista que llamaremos "el hospital". Si la bola no entra en la zona, los jugadores deberán de ir al hospital y no podrán golpear de nuevo hasta que un compañero que sí haya metido la bola en la zona, tenga la vacuna y pueda ir a tocar al compañero y curarlo. En este juego usaremos la máquina lanzapelotas " <i>LOBSTER ELITE GRANDSLAM IV</i> ", por lo tanto los jugadores deben estar muy atentos y golpear y curar rápido a sus compañeros ya que la máquina no para ni espera a los jugadores.	
VUELTA A LA CALMA		TIEMPO: 10 minutos
Ejercicio 1	Juego: <i>los marcianitos</i> . Los jugadores se colocaran en un espacio pequeño y el profesor lanzará bolas con la mano y los jugadores tendrán que esquivarlas sin salirse de la zona. Si les dan, deberán de ir a la zona de eliminación en la que hay unos conos, que deben coger y estar atentos porque el profesor lanzará bolas diciendo: "vida", y si la cogen sin que bote podrán reincorporarse.	

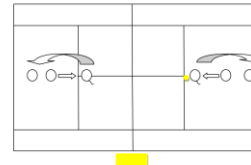
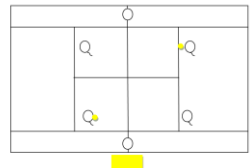
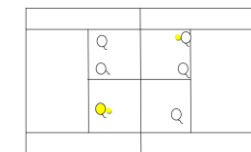
- Segundo tipo de sesión: enfocada a la coordinación general en tenis.

MODELO DE SESIÓN. Nº2.			
ENTRENADOR	Santiago Castro Infantes Emilio José Ruíz Malagón	INSTALACIÓN	Pista multideportiva iMUDS
CONTENIDOS	Derecha, revés, saque	DURACIÓN	90 minutos
OBJETIVO	Mejorar la coordinación necesaria para la realización de los principales golpes del tenis	MATERIAL	Conos, picas, escalera de coordinación, carro de bolas, globos, radar de velocidad
CALENTAMIENTO			TIEMPO: 20 minutos
Ejercicio 1	Los jugadores darán varias vueltas a la pista botando la pelota de diferentes maneras, según les vaya indicando el profesor: 1. Contra el suelo 2. Hacia arriba 3. Sosteniendo la pelota en la raqueta sin que se caiga 4. Hacia arriba, cada vez con una cara de las cuerdas 5. Contra el suelo, cada vez con una cara de las cuerdas		
Ejercicio 2	Estiramientos dinámicos siguiendo las pautas del profesor.		
Ejercicio 3	Juego: <i>atrapa la bola</i> . El profesor se colocará en un lado de la pista y los jugadores en el fondo de la otra. Los jugadores tendrán un cono en su mano de manera que el profesor lanzará una bola muy alta y dirá el nombre de un jugador. Éste debe ir y coger la bola con el cono sin que se caiga. Primero se realizará con dos botes, luego con un bote y finalmente sin que bote. El profesor irá diciendo ejercicios de calentamiento que deben realizar mientras los alumnos se disponen a coger la bola con el cono.		
PARTE PRINCIPAL			TIEMPO: 60 minutos
Aquí comenzaremos a utilizar los sensores ZEPP.			
Ejercicio 1	Los jugadores se colocarán en el centro de la pista uno detrás otro ocupando un lado de la pista, desde la línea de fondo a la línea de saque. Todos tendrán un cono de un mismo color en su posición de partida, un cono de otro color a su derecha, y otro a la izquierda. La tarea consiste en un ejercicio cognitivo en el que el profesor irá diciendo los colores de los conos o indicaciones de dirección derecha/izquierda y los jugadores deberán obedecer lo más rápido posible y realizar un golpe sin pelota de una derecha o un revés, dependiendo de la posición que ocupen. Variante: el profesor podrá añadir las direcciones adelante/atrás, de manera que los jugadores se intercambiarán las posiciones de partida, quedando un jugador más cercano a la red que sí que golpeará una bola.		
Ejercicio 2	Los jugadores golpearán 3 bolas consecutivas de derecha/ revés en estático lanzadas con la mano por el profesor, y a la vez tendrán que mantener en el aire un globo inflado que se les dará, contribuyendo así a mejorar la atención, a automatizar el gesto (si están pensando en cómo realizarlo se les va a caer el globo) y a mejorar la coordinación general.		

Ejercicio 3	Los jugadores realizarán 2 carros. El primero consistirá en tres derechas consecutivas con desplazamiento, habiendo 3 picas un poco retrasadas a lo ancho de la línea de la saque, de forma que entre derecha y derecha los jugadores deberán rodear cada pica por delante, siempre mirando al otro lado de la pista, mejorando así el juego de pies entre golpes. El segundo carro será igual pero realizando 3 reveses consecutivos.	
Ejercicio 4	Cesto de saque. Se establecerán las zonas de inicio, a lo ancho de la línea de saque. Los jugadores realizarán el saque y el profesor irá corrigiendo los errores. En este ejercicio usaremos el “RADAR DE VELOCIDAD STALKER PRO II”, de manera que los jugadores estarán por parejas y mientras uno saca y el profesor le corrige, el compañero deberá registrar las velocidades de los saques y quedarse con la mejor (si el saque ha entrado). Variante: <i>el ascensor</i> . Habrá diferentes zonas de inicio, estando éstas cada vez más alejadas de la red. Si el jugador mete el saque, pasará a la siguiente zona, y si falla, volverá a la zona anterior. Si consiguen meter el servicio en la última zona, conseguirán un punto.	
VUELTA A LA CALMA		TIEMPO: 10 minutos
Ejercicio 1	Juego: <i>velocidad en el círculo</i> . Los jugadores formarán un círculo, dejando una distancia pequeña entre ellos. Todos tendrán su raqueta apoyada en el suelo por el canto, sujetándola solo con los dedos de la mano dominante por el puño de la raqueta presionando contra el suelo para que no se caiga. A la voz de “ya” del profesor, los alumnos deben de soltar su raqueta, tratando que se quede de pie el máximo tiempo posible y coger la raqueta del compañero de la derecha antes de que ésta toque el suelo, cambiando por tanto de posición en el círculo. El jugador que no consiga coger la raqueta antes de que se caiga, quedará eliminado y pasará a recoger el material. Variante: el profesor podrá cambiar el sentido del círculo o la mano con la que se debe de coger la raqueta.	

- *Tercer tipo de sesión: enfocada en juegos y situaciones específicas del tenis.*

MODELO DE SESIÓN. Nº3.			
ENTRENADOR	Santiago Castro Infantes Emilio José Ruíz Malagón	INSTALACIÓN	Pista multideportiva iMUDS
CONTENIDOS	Derecha, revés, peloteo 1 vs 1, 2 vs 2	DURACIÓN	90 minutos
OBJETIVOS	Mejorar en el conocimiento táctico del juego y aplicar los conceptos técnicos a situaciones concretas de juego	MATERIAL	Conos, picas, escalera de coordinación, carro de bolas, sensores Nex Gen
CALENTAMIENTO			TIEMPO: 20 minutos
Ejercicio 1	El profesor colocará las luces led del <i>FITLIGHT TRAINER</i> para diseñar un test para mejorar la capacidad de reacción de los jugadores. Todos lo realizarán varias veces y se anotará el mejor tiempo de cada jugador.		
Ejercicio 2	Los jugadores se colocarán por parejas uno enfrente de otro. Uno tendrá la raqueta y otro un cono. El jugador con el cono le echará la bola a su compañero y este debe golpear de derecha y revés intentando que su compañero atrape la bola con el cono. Se cambiarán los roles. Este ejercicio ayudará a controlar la fuerza de golpeo, mejorar la precisión y aprender a lanzar las bolas por parte de los alumnos, mejorando las variables espaciales y la coordinación óculo-manual.		

Ejercicio 3	Juego: <i>el voleytenis</i> . Se jugará con una pelota de espuma, menos pesada. Se dividirán a los jugadores en dos grupos, cada uno en un lado de la pista. Se jugará un peloteo, teniendo en cuenta que la bola puede botar una vez en la pista y cada grupo tiene 3 golpes para que la bola llegue al lado contrario, simulando esa regla del voleibol. El pasillo de dobles se considerará dentro.	
PARTE PRINCIPAL		TIEMPO: 60 minutos
Aquí comenzaremos a utilizar los sensores ZEPP.		
Ejercicio 1	Cesto de derecha y revés en estático. Los jugadores realizarán 5 derechas y 5 reverses. Se utilizarán los <i>SENSORES NEX GEN</i> y se obtendrán los datos relativos a cada jugador.	
Ejercicio 2	Juego: <i>la rueda</i> . Se dividirán a los jugadores en 2 grupos, cada uno situado en un lado de la pista. El objetivo es que mantengan un peloteo cooperativo de forma que un jugador de un grupo golpea la bola y se aparta para dejar sitio al siguiente, esto en ambos grupos. Se contará el número máximo de golpes entre ambos grupos.	
Ejercicio 3	Juego: <i>partido a cámara lenta</i> . En medio campo, en un cuadro de saque, los jugadores se enfrentarán uno contra otro. Antes de cada golpe, el jugador deberá parar la pelota con la mano, cogerla y echársela a sí mismo para devolver la bola al lado contrario. Los jugadores contarán la puntuación e irán cambiando de rival.	
Ejercicio 4	Juego: <i>Rey de la pista + peloteo</i> . En medio campo, se enfrentarán 2 vs 2 jugadores. Se sacará por abajo (de derecha), y cada vez debe golpear un jugador de cada equipo. Los jugadores de un lado de la pista serán los reyes, de manera que para que una pareja llegue a ser rey, deberá ganar dos puntos consecutivos. En la otra media pista, los jugadores restantes realizarán un peloteo con el profesor con el objetivo de que ganen continuidad y seguridad en el golpeo, ya que con el profesor es más fácil mantener un peloteo más largo. Se intercambiarán los roles de todos los jugadores.	
VUELTA A LA CALMA		TIEMPO: 10 minutos
Ejercicio 1	Juego: <i>pasillo de la muerte</i> . Los jugadores se colocarán en un extremo del pasillo de dobles y el objetivo es llegar al otro extremo. El profesor dirá: “que cruce el pasillo de la muerte...” y hará una afirmación de forma que los jugadores que la cumplan deberán pasar. Ejemplo: “que cruce el pasillo de la muerte... los jugadores que les guste el tenis / que tengan las zapatillas blancas / que sean del Granada CF/ que les guste estudiar”. El profesor lanzará bolas mientras cruzan los que cumplen la afirmación y los jugadores deben esquivarlas.	

3.2.3.7. Actividades o tareas a realizar

Nº SESIÓN	CONTENIDO GENERAL	OBSERVACIONES
1	Entrevista personalizada con el jugador.	
2	Evaluación Inicial. Hoja de registro. Cuestionario POMS Batería Alpha Fitness	Se llevará a cabo antes del inicio del protocolo de entrenamiento.
MICROCICLO Nº1: GRADUAL		
3	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	Aprendizaje de derecha en estático.
4	Ejercicios de coordinación general	Medición de parámetros fisiológicos con <i>BSX insight</i>
5	Aprendizaje y progresión de golpes básicos.	Aprendizaje de revés en estático
6	Ejercicios de coordinación general	
MICROCICLO Nº2: CORRIENTE		
7	Ejercicios de coordinación general	
8	Juegos y situaciones específicas de tenis	Medición de velocidad de reacción y parámetros atencionales con <i>Fitlight Trainer</i>
9	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	Aprendizaje de saque y volea. Uso de la máquina lanzapelotas " <i>Lobster elite Grand Slam IV</i> "
10	Ejercicios de coordinación general	
11	Juegos y situaciones específicas de tenis	
MICROCICLO Nº3: CHOQUE		
12	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	Progresión a derecha y revés con desplazamiento lateral
13	Juegos y situaciones específicas de tenis	Medición de picos de velocidad angular con los sensores <i>Nex Gen</i>
14	Ejercicios de coordinación general	
15	Aprendizaje y progresión de golpes básicos.	Grabaciones de los golpes para análisis cinemático con <i>Kinovea</i>
16	Ejercicios de coordinación general	
MICROCICLO Nº4: CHOQUE		
17	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	Derecha y revés con desplazamiento lateral y frontal
18	Juegos y situaciones específicas de tenis	Medición de velocidades con <i>radar Stalker pro II</i>
19	Ejercicios de coordinación general	Medición de velocidad de reacción y parámetros atencionales con <i>Fitlight Trainer</i>
20	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	
21	Juegos y situaciones específicas de tenis	Medición de picos de velocidad angular con los sensores <i>Nex Gen</i>
MICROCICLO Nº5: CHOQUE		
22	Aprendizaje y progresión de golpes básicos	Uso de la máquina lanzapelotas " <i>Lobster elite Grand Slam IV</i> "
23	Juegos y situaciones específicas de tenis	
24	Ejercicios de coordinación general	Medición de velocidades con <i>radar Stalker pro II</i>
25	Juegos y situaciones específicas de tenis	
26	Ejercicios de coordinación general	
MICROCICLO Nº6: CORRIENTE		
27	Ejercicios de coordinación general	Medición de velocidad de reacción y parámetros atencionales con <i>Fitlight Trainer</i>
28	Juegos y situaciones específicas de tenis	Uso de la máquina lanzapelotas " <i>Lobster elite Grand Slam IV</i> "
29	Ejercicios de coordinación general	
30	Juegos y situaciones específicas de tenis	Medición de parámetros fisiológicos con <i>BSX insight</i>
31	Juegos y situaciones específicas de tenis	
	Evaluación Final Cuestionario POMS/ Batería Alpha Fitness	Comparativa Evaluación Inicial-Evaluación Final
	Entrega de informes al jugador	Explicación al jugador de los resultados obtenidos

Figura 32. Cronograma general del programa de entrenamiento

4. Evaluación

4.1. Evaluación continua

El objetivo de la evaluación continua es ir obteniendo datos acerca del progreso de nuestros jugadores durante el transcurso del programa para poder modificar tareas logrando así un aprendizaje mayor. Además, nos servirá para poder evaluar los indicadores de logro. De esta forma, los recursos tecnológicos van a jugar un papel fundamental.

Para ello utilizaremos entre otros el sensor de movimiento ZEPP durante el desarrollo de las sesiones. Los sensores nos permitirán registrar información importante sobre nuestros jugadores debido a que el sensor está conectado a un dispositivo móvil mediante Bluetooth. Este registro permitirá que exportemos los datos sobre los diferentes golpes de las sesiones y podamos analizar variables como la potencia o el punto dulce.



Figura 33: Ejemplo de exportación de datos obtenidos en “Punto Dulce” (Sweet Spot)



Figura 34: Ejemplo de exportación de datos obtenidos en “Potencia”.

De la misma manera, vamos a utilizar los sensores Nex Gen para obtener medidas de aceleración de los miembros superiores y del tronco. Debido a la gran sensibilidad de los acelerómetros y a que estos sensores registran una muestra muy amplia de datos, se utilizarán durante momentos específicos de alguna sesión y bajo unas condiciones muy controladas (colocación de los sensores, golpear desde la misma posición y el mismo número de veces y el mismo tipo de golpe). Esto es imprescindible para que en el análisis de los datos podamos comparar sujetos entre sí y a un mismo sujeto en momentos temporales diferentes para evaluar el progreso. El objetivo final es que podamos registrar picos de velocidad angular de los distintos segmentos en los que colocamos los sensores (tronco, cabeza, brazo y antebrazo) en diferentes golpes de cada jugador. La adecuada colocación de estos sensores conlleva una validación y un amplio proceso de investigación realizado en el iMUDS:

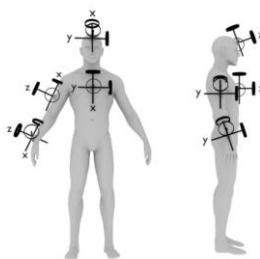


Figura 35: Colocación adecuada de los sensores Nex Gen para la evaluación del tren superior y cabeza durante los distintos golpes de tenis

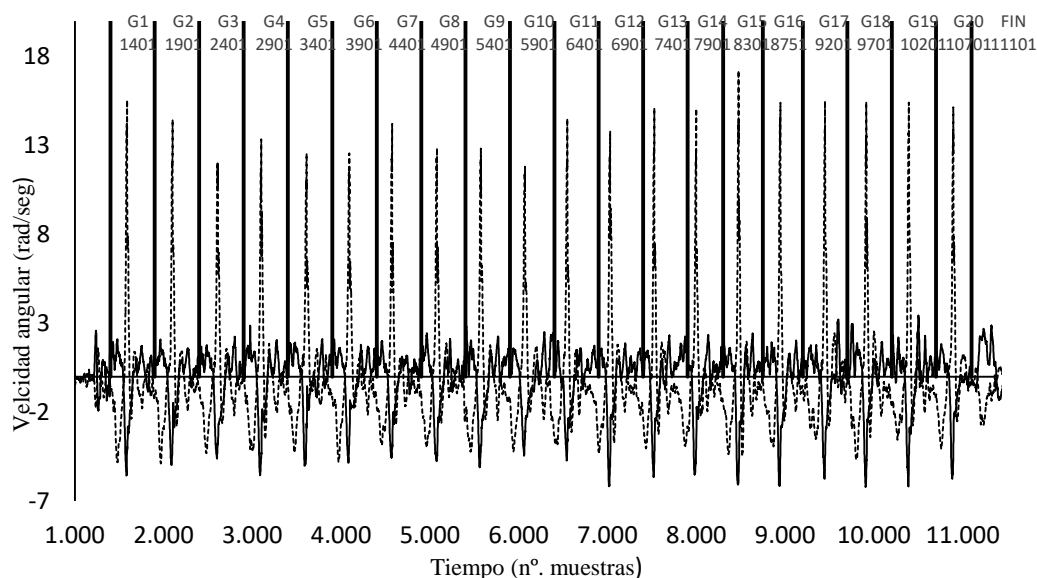


Figura 36. Ejemplo de datos exportados de excell donde observamos los picos de velocidad angular en diferentes golpes. Las líneas verticales negras se colocan entre los picos y separan la secuencia de golpes, donde observamos el momento de aparición y la magnitud de los picos negativos y positivos

Otro recurso que utilizaremos para la evaluación continua es el sistema de entrenamiento Fitlight Trainer. Este instrumento nos permitirá obtener medidas de tiempo relacionadas con la velocidad de reacción, la toma de decisiones bajo situaciones de estrés, la coordinación y habilidades motrices o parámetros atencionales. Esto será posible gracias a test o tareas prediseñadas por el entrenador en las que los jugadores tengan que desarrollar estas capacidades y que supongan un estímulo entrenable en un contexto técnico-táctico específico.



Figura 37. Ejemplo de un ejercicio para mejorar la velocidad de reacción en la volea utilizando el sistema Fitlight Trainer

Finalmente, utilizaremos la pistola de radar Stalker pro II para medir la velocidad de golpeo de nuestros jugadores, comparar unos con otros y ver la evolución durante el desarrollo del programa.

La justificación de utilizar estas herramientas como instrumentos de evaluación reside en que estas tecnologías están avaladas por ser las mejores del mercado. Una evaluación de tal calibre es posible gracias a que podemos encontrar estos recursos tecnológicos en el iMUDS y a que los profesionales que trabajan allí tienen una formación que permite obtener la información necesaria de manera rigurosa. Teniendo en cuenta lo visto anteriormente, no debemos olvidar que a todos los registros y datos obtenidos por estos instrumentos debemos de añadirles la información proveniente de la observación de los jugadores que realiza el entrenador. Estos detalles más subjetivos enriquecerán aún más el proceso de evaluación y permitirán al entrenador tomar decisiones a lo largo de la planificación para mejorar el aprendizaje de los jugadores sesión tras sesión.

4.2. Evaluación final

Recordamos que nuestro programa de entrenamiento partía de una evaluación inicial en la que los jugadores cumplimentaron el cuestionario POMS, rellenaron una hoja de registro y se les evaluó la condición física mediante la batería AlphaFitness. Una vez terminado el protocolo de entrenamiento, se procederá a repetir esta evaluación inicial para que podamos detectar si ha habido cambios a nivel psico-afectivo, en la condición física y en la mejora del nivel de juego del tenista.

Cuando obtengamos los resultados, estaremos en disposición de hacer una comparación con aquellos que se obtuvieron durante la evaluación inicial y lo largo de las diferentes sesiones del protocolo de entrenamiento. El último paso consistirá en realizar un informe final donde valoraremos con todos estos datos de la evaluación inicial, continua y final si el programa de entrenamiento ha sido el adecuado y si se han producido los efectos deseados. Pediremos a cada jugador que realice una valoración del programa y de su nivel de motivación para identificar fallos y posibles para futuras planificaciones.

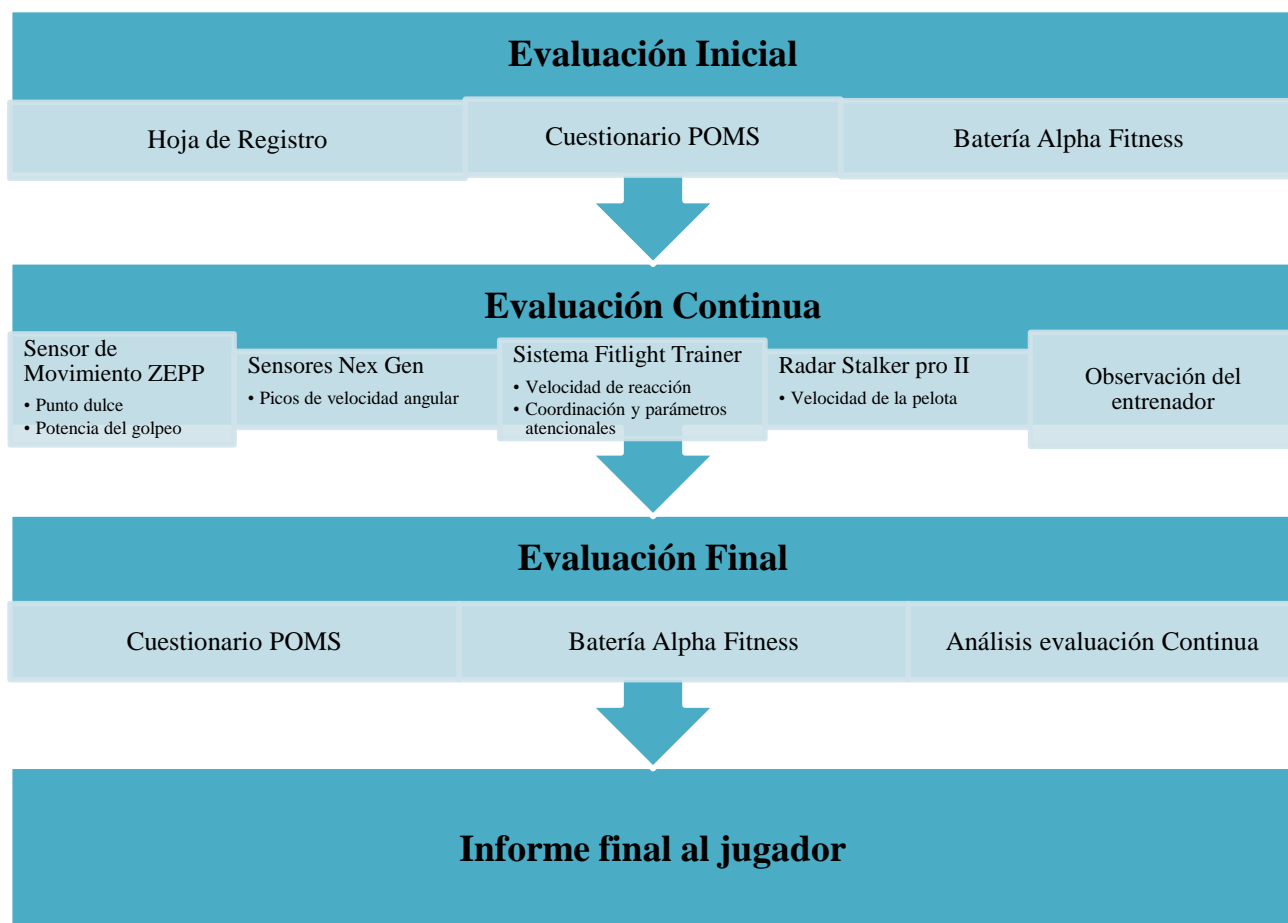


Figura 38: Proceso de evaluación del programa de entrenamiento

4.3. Indicadores de logro

De forma general, consideraremos que nuestro programa ha tenido éxito si:

- ✓ Observamos un cambio positivo en los parámetros que hemos medido desde las primeras sesiones hasta el final del programa.
- ✓ Los jugadores mejoran en las distintas dimensiones del cuestionario POMS, asociándose por tanto con un mejor rendimiento deportivo.
- ✓ Mejoran su condición física de la evaluación inicial a la final. Recordamos la *Figura 5 (Valores de referencia en España en los test de la batería Alpha Fitness (Ortega et al, 2010))*.
- ✓ Los jugadores presentan una conducta de motivación hacia el programa de entrenamiento.
- ✓ Los jugadores valoran el uso de las tecnologías como elemento innovador y de ayuda a la mejora del rendimiento.
- ✓ Los jugadores presentan mejoras significativas en su nivel de juego.
- ✓ Creamos hábitos de vida saludable en los jugadores, fomentando la actividad física como elemento importante en su desarrollo vital.
- ✓ Conseguimos que aumente la predilección de estos jóvenes por el tenis.

5. Desempeño y desarrollo profesional

5.1. Motivación, experiencia, competencias y carencias / necesidades

Tras la realización de este trabajo y el desarrollo de este proyecto, me resulta importante abordar algunos temas que pueden ser de interés:

- El hecho de que nuestro grado no cuente con ninguna asignatura relacionada a deportes de raqueta para mí supone una laguna en la formación por la importancia que estos tienen en el mundo del deporte. La realización de este proyecto, a su vez relacionado con las prácticas externas del grado, me iban a dar la oportunidad de poder estar en contacto permanente con un deporte como el tenis, mi deporte preferido, al que he jugado desde siempre y al que quiero seguir ligado en mi carrera profesional. Esto ha supuesto que haya tenido una continua motivación durante la preparación, la planificación y el desarrollo del programa de entrenamiento, al igual que para la realización de este trabajo. Las expectativas eran altas, ya que la innovación que supone este trabajo y la responsabilidad al estar ligado a una entidad tan prestigiosa como el iMUDS ha provocado que me haya esforzado al máximo y dado lo mejor de mí mismo. En este sentido he de agradecer a mi tutor académico, a mi tutor profesional de las prácticas externas y a todo el personal y el equipo de trabajo del iMUDS, que son los que han hecho posible que se pueda desempeñar el proyecto y que me han guiado cuando surgían dudas o la motivación disminuía por las dificultades que iban apareciendo.
- La experiencia en una iniciativa de este calibre es fundamental, ya que sin experiencia previa un programa así no se puede llevar a cabo por el conocimiento del juego que requiere como jugador, conocimiento sobre el uso de las tecnologías y también experiencia como entrenador para poder planificar con éxito. El hecho de haber jugado al tenis desde los 5 años, haber tenido la oportunidad de competir en este deporte y el haber sido monitor me ha permitido cierta trayectoria y experiencia que me han facilitado la labor. No debemos olvidar que tanto Emilio como Gabriel son expertos en este deporte, desarrollan sus principales líneas de investigación ligadas a los deportes de raqueta y además cuentan con una formación y una experiencia de muchos años. Esto hace que haya podido aprender mucho de ellos y haya podido adquirir más competencias para desempeñar el programa de entrenamiento con éxito.

- Debemos destacar también que ha habido algunas dificultades. Algunas tecnologías requieren de bastante formación y no es sencillo llevarlas a la práctica en el deporte. Para alcanzar la excelencia en la aplicación de las mismas aún necesito mucha formación que no es posible adquirir durante un solo año y que requiere de un estudio prolongado en el tiempo y de un contacto permanente con ellas. Esta carencia sin embargo no ha impedido el desarrollo del programa ya que en contraposición está la amplia experiencia del grupo de trabajo del iMUDS y mi motivación por esta iniciativa traducida en horas de estudio y dedicación. Además, tenemos que tener en cuenta que el programa quizá no sea eficaz con todos los sujetos debido a las peculiaridades de cada uno y sus necesidades, por lo que el proyecto debe estar sujeto a posibles modificaciones que favorezcan el progreso de nuestros jugadores.

5.2. Objetivos de aprendizaje y planes de acción

Tras haber reflexionado sobre estos asuntos, estoy más concienciado de que mi futura formación debe ir ligada a la utilización de las tecnologías en los deportes de raqueta y en general a todos los deportes y su aplicación para el análisis del rendimiento del deportista, ya que estar familiarizado con las tecnologías y wearables va a permitir situarme en la vanguardia de las nuevas tendencias de entrenamiento. Mi aprendizaje también debe ir enfocado a poder completar planificaciones de entrenamiento con una mejor fundamentación, lo que supone estudio sobre teoría del entrenamiento, conocimiento sobre planificaciones propuestas en tenis y puesta en práctica de algunos ejemplos de planificaciones para contemplar todos los detalles de las mismas y las peculiaridades que este deporte supone. Todo esto solo puede suceder si continuo con mi formación y con el estudio, tratando de estar en contacto con el tenis. El ejemplo más evidente se puede ver en el iMUDS, ya que se observa cómo todos se han convertido en expertos y en grandes investigadores a base de dedicación y esfuerzo, luego si quiero alcanzar la excelencia como futuro profesional de la actividad física y el deporte este debe ser el camino a seguir.

5.3. Continuidad del proyecto y valores añadidos

Como ya hemos resaltado a lo largo de este trabajo, el desarrollo de este proyecto no finaliza aquí, si no que uno de los objetivos futuros es que esta nueva metodología e innovación se convierta en un servicio de venta, conllevando por tanto la fundación de un proyecto empresarial. Creemos que una propuesta así tiene muchas oportunidades, como se puede ver en la *figura 8 (Análisis DAFO)*. Los principales compromisos a medio y largo plazo de este proyecto son:

- ✓ Convenio con el CAMPUS TENNIS CLUB, que debido a la proximidad con las instalaciones del complejo iMUDS supondría un salto de calidad en el programa debido a las pistas de tierra batida. El gran número de socios de este club facilitaría el crecimiento de la demanda y los jugadores podrían beneficiarse de las tecnologías disponibles en el iMUDS y de profesionales que saben aplicarlas al tenis y experimentar la innovación que proporciona nuestro programa de entrenamiento.
- ✓ Trasladar la metodología de trabajo a otras edades y otros niveles superiores aumentando la oferta del producto y extendiendo el programa de entrenamiento más allá de la etapa formativa.
- ✓ Ofrecer este proyecto como un servicio más de los que aporta el complejo iMUDS.
- ✓ Añadir al proyecto programas de condición física específicos para deportistas de raqueta y de prevención de lesiones. Esto será posible gracias al gimnasio con el que cuenta el iMUDS y a la formación de los trabajadores del iMUDS.
- ✓ Trasladar el programa a un deporte como el pádel, ya que vemos que es un deporte que cada vez cuenta con más adeptos y que está en auge.
- ✓ Establecer futuras relaciones con las federaciones, clubs y entidades deportivas Granadinas y Andaluzas.

6. Bibliografía

- Andrade, E., Arce, C. y Seoane Pesqueira, G. (2000). Aportaciones del POMS a la medida del estado de ánimo de los deportistas: estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 9(1-2), 0007-20
- Bompa, T. y Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports*, 3E. Human kinetics
- Capdevila, J. P. (2011). Óbito y resurrección del análisis DAFO. *Avanzada Científica*, 14(2), 1-11
- Contreras, O., García, L.M., Gutiérrez, D., Del Valle, S. y Aceña, R.M. (2007). Iniciación a los deportes de raqueta. La enseñanza de los deportes de red y muro desde un enfoque constructivista. Barcelona: Paidotribo
- Dobos, K. y Nagykalai, C. (2016). Relationship between physical characteristics and competitive performance of under-12 and 14-year-old elite boy and girl tennis players
- Eduarte Águila, L., Stable Bernal, Y., y Hernández Rivero, M. (2019). Factores científicos-tecnológicos en el proceso formativo en la iniciación deportiva. *Conrado*, 15, 91-99
- Elderton, W. (2009). Tenis progresivo: Desarrollo de 5 a 7 años de edad. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 16(47): 5-6. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 51(18): 26
- Fernández, E. M. A., Fernández, C. A. y Pesqueira, G. S. (2002). Adaptación al español del cuestionario «Perfil de los Estados de Ánimo» en una muestra de deportistas. *Psicothema*, 14(4), 708-713
- Gamage, J. P., De Silva, A. P., Nalliah, A. K. y Galloway, S. D. (2016). Effects of dehydration on cricket specific skill performance in hot and humid conditions. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 26(6), 531-541
- García, O. G., Carral, J. M. C., Núñez, E. O. y Torrado, R. M. (2009). ¿Es compatible el máximo rendimiento deportivo con la consecución y mantenimiento de un estado saludable del deportista? *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, (14), 19-31
- García-Ferrando, M. y Llopis-Goig, R. (2011). Ideal democrático y bienestar personal: Encuesta sobre hábitos deportivos en España. Madrid: Consejo Superior de Deportes

- Grove, R. y Prapavessis, H. (2016). Abbreviated POMS Questionnaire (items and scoring key)
- Gürel, E., & Tat, M. (2017). SWOT analysis: a theoretical review. *Journal of International Social Research*, 10(51)
- Ishihara, T., Sugasawa, S., Matsuda, Y. y Mizuno, M. (2017). Improved executive functions in 6–12-year-old children following cognitively engaging tennis lessons. *Journal of sports sciences*, 35(20), 2014-2020
- Issa, H., Shafae, A., Agne, S., Baumann, S. y Dengel, A. (2015). User-sentiment based Evaluation for Market Fitness Trackers
- Issurin, V. (2008). *Block periodization: breakthrough in sports training*. Ultimate athlete concepts
- Keaney, E. M. y Reid, M. (2018). Quantifying hitting activity in tennis with racket sensors: new dawn or false dawn? *Sports biomechanics*, 1-9
- McNair, D.M., Lorr, M. y Droppleman, L.F. (1971). Manual for the Profile of Mood States. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service
- Mencarini, E., Rapp, A., Tirabeni, L. y Zancanaro, M. (2019). Designing Wearable Systems for Sports: A Review of Trends and Opportunities in Human–Computer Interaction. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 49(4), 314-325
- Nieblas, J. y Molina, P. (2016). Revisión sistemática de la investigación sobre la enseñanza del tenis. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(2), 111-12
- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G. y Ciarapica, D. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*, 45(1), 20-29
- Pas, H. I., Bodde, S., Kerkhoffs, G. M., Pluim, B., Tiemessen, I. J., Tol, J. L. y Gouttebarger, V. (2018). Systematic development of a tennis injury prevention programme. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000350
- Pay, A. S., Martínez, B. J. S. A., & Ibáñez, J. C. (2018). Propuesta metodológica de adaptación al entrenamiento del tenis en la etapa de iniciación. *TRANCES. Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, (3), 253-266
- Pompa Bejerano, F., Mera Fonseca, A. y Pompa Paneque, F. (2013). Impacto de la ciencia y la tecnología en la obtención de los récords deportivos. *Revista Digital*, Buenos Aires, N° 177

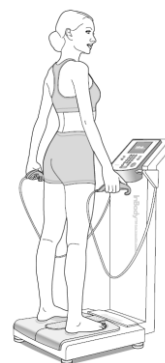
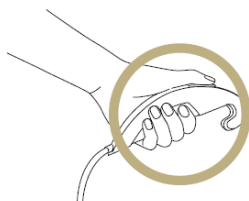
- Porta, J. y Sanz, D. (2005). Planificación para el Tenis de AltaCompetición Masculino. *ITF Coaching & Sport Science Review*
- Roetert, P., Reid, M. y Crespo, M. (2005). Introduction to modern tennis periodisation. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 36(37), 2-3.
- Ruíz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca García, M. y Gutiérrez, A. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214
- Sánchez, M. L. S. y Espada-Mateos, M. (2018). Evaluación de un programa de intervención basado en el uso de las TICs para aumentar la motivación del alumnado en educación física. *Revista Fuentes*, 20(1), 77-86
- Turner, A. (2018). *Routledge Handbook of Strength and Conditioning: Sport-specific Programming for High Performance*. Routledge
- Unierzyski, P. (2005). Periodización para Jugadores de hasta 14 Años. *ITF Coaching & Sport Science Review*
- Unierzyski, P. y Crespo, M. (2007). Review of modern teaching methods for tennis. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(3), 1-10
- Velásquez, C. A. A. (2019). El modelo ATR como sistema alternativo de entrenamiento e investigación en el deporte. *VIREF Revista de Educación Física*, 8(1), 67-80
- Páginas web de recursos tecnológicos:
- Stalker. (2006). Recuperado 20 de abril de 2020, de Radares para deportes Stalker - Productos de medición de velocidad website: <https://www.stalkerradar.com/spanish/sport.html>
- Trainer - Fitlight Trainer™. (2020). Recuperado 20 de abril de 2020, de <https://www.fitlighttraining.com/trainer/>
- Wireless training timer. (2015). Recuperado 20 de abril de 2020, de Microgate website: <http://www.microgate.it/Training/Witty/Home-ES>
- You Play. We Track. (2020). Recuperado 20 de abril de 2020, de Zepp Tennis - Analyze & Improve Your Serve & Stroke website: <http://www.zepp.com/en-us/tennis/match-tracking/>

7. Anexos

1) Prueba, descripción y objetivo de los test de la batería Alpha Fitness

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRUEBAS DE LA BATERÍA ALPHAFITNESS:

PRUEBA	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO
Medidas antropométricas	<p>Utilizaremos el <i>Inbody 720</i>.</p> <p>El IMC está definido como el peso corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros (kg/m^2).</p> <p>El niño/a, descalzo, se situará en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, situando las plantas en los electrodos de los pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permite ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera. Con las manos, debe colocar cuatro dedos que deben estar tocando la superficie del electrodo. El pulgar se situará ligeramente sobre el electrodo del pulgar, presionando el botón suavemente. A lo largo de la prueba y el análisis, el sujeto debe sostener suavemente el electrodo de mano.</p>	<p>El IMC, el perímetro de la cintura y las otras variables antropométricas nos servirán para determinar la prevalencia de obesidad y sobrepeso presente en nuestro grupo de tenistas, así como los cambios que se hayan producido como consecuencia del programa de entrenamiento.</p>
Fuerza de prensión manual	<p>Será necesario <i>un dinamómetro con agarre ajustable</i>. El niño/a apretará el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano y permitiendo un breve descanso entre las medidas. El codo deberá estar en toda su extensión y se evitará el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo. El niño/a cogerá el dinamómetro con una mano. Apretará con la mayor fuerza posible procurando que el dinamómetro no toque su cuerpo. Apretará gradualmente y de forma continua durante al menos 2 segundos. El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. La duración máxima de la prueba será de 3-5 segundos.</p>	<p>Medir la fuerza isométrica del tren superior.</p>



Salto de longitud con pies juntos	<p>La prueba se realizará en una superficie dura no deslizante, y necesitaremos una cinta métrica, cinta adhesiva y conos. La prueba consiste en saltar una distancia desde parados y con los dos pies a la vez. El alumno/a se colocará de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Doblará las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceará los brazos, empujará con fuerza y saltará lo más lejos posible. Tomará contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. El examinador estará junto a la cinta métrica y registrará la distancia saltada por el niño/a. La distancia saltada se medirá desde la línea de despegue hasta la parte posterior del talón más cercano a dicha línea.</p>	<p>Medir la fuerza explosiva del tren inferior.</p>
Velocidad agilidad 4x10m	<p>Necesario realizar la prueba en una superficie limpia y no deslizante. Utilizaremos <i>la célula fotoeléctrica de Witty</i>. La prueba es un test de correr y girar a la máxima velocidad (4x10 m). Las células se colocarán a 10 m de distancia una de la otra. Cuando se indique la salida, el niño/a correrá lo más rápido posible hasta la otra célula, sobrepasándola. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la célula opuesta, y volverá corriendo a la línea de salida. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Importante asegurarse que cruzan las células cada vez, que el niño realiza el recorrido requerido y que los giros se realizan lo más rápido posible.</p>	<p>Medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación.</p>
Test de ida y vuelta de 20 m	<p>Será necesario un gimnasio o un espacio lo suficientemente grande para marcar una distancia de 20 metros, 4 conos, cinta métrica, un CD con el protocolo del test y un reproductor de CD. El niño/a se desplazará de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que irá acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal es de 8,5 km/h, y se incrementará en 0,5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminará cuando el niño/a no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.</p>	<p>Medir la capacidad aeróbica.</p>